

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307296

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

G08G 1/127
B61L 25/02

(21)Application number : 2000-116970

(71)Applicant : TYUGOKU REGIONAL CONSTR
BUREAU MINISTRY OF CONSTR
RIOSU CORP:KK

(22)Date of filing : 18.04.2000

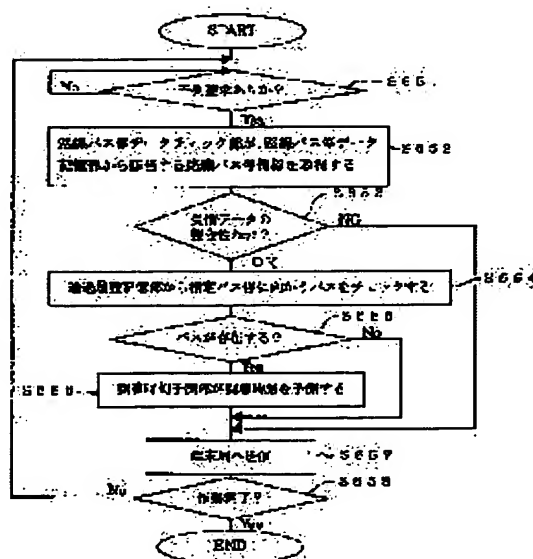
(72)Inventor : MAKINO HIROSHI
ODERA NOBUYUKI
OGAWA FUMIAKI
TAKAGI SHIGERU
KONDO MASAHIRO
TSURUMI TOMOHISA
KURAKATA TAKASHI
ICHIKAWA TORU

(54) ARRIVAL TIME PREDICTION SYSTEM OF MOBILE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for a user of a mobile body which moves on a fixed route to know a prediction time in which the mobile body reaches a designating point.

SOLUTION: A terminal station includes a transmission means of a point specific information which transmits the point specific information estimating an arrival time to a base station, an estimated arrival time information receiving means which receives information on a predicted arrival time transmitted from the base station, and an estimated arrival time delivering means delivering the predicted arrival time to a user. The base station includes a vehicle position recognition means which recognizes the vehicle position from a received vehicle information and records that position information with the time, a point specific information receiving means which receives a transmitted point specific information, an arrival time prediction means which predicts the arrival time when the vehicle reaches the specific position, and a transmission means of a predicted arrival time information which transmits the predicted arrival time information to the terminal station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3569484

[Date of registration] 25.06.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-307296

(P 2 0 0 1 - 3 0 7 2 9 6 A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001. 11. 2)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G08G 1/127

G08G 1/127

B 5H161

B61L 25/02

B61L 25/02

A 5H180

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全32頁)

(21) 出願番号 特願2000-116970 (P 2000-116970)

(22) 出願日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(71) 出願人 591221846

建設省中国地方建設局長

広島県広島市中区上八丁堀6番30号

(71) 出願人 596010382

株式会社リオスコポーレーション

岡山県岡山市豊成2-7-16

(72) 発明者 牧野 浩志

広島県広島市中区上八丁堀6番30号 建設

省中国地方建設局内

(74) 代理人 100107917

弁理士 笠原 英俊

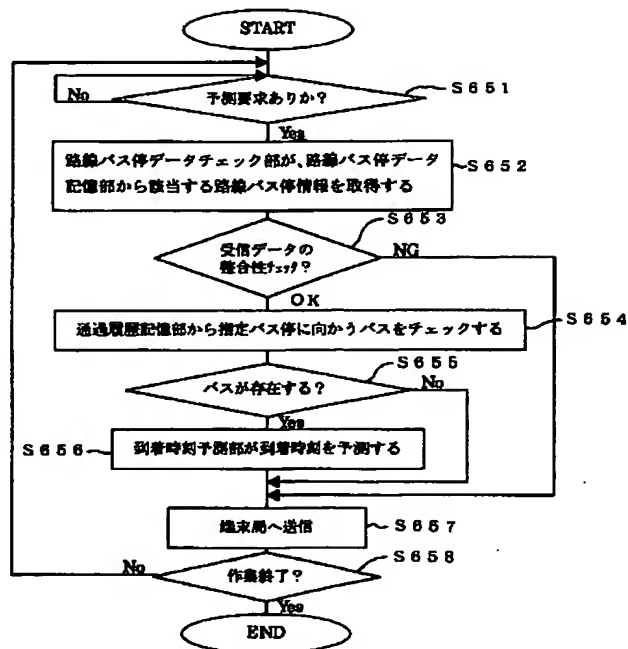
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体の到着時刻予測システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 所定の経路上を移動する移動体の利用者が、指定するポイントに該移動体が到着する予測時刻を知ることができるシステム。

【解決手段】 端末局が、到着時刻の予測を行うポイント特定情報を該基地局へ送信するポイント特定情報送信手段と、該基地局によって送信された予測到着時刻の情報を受信する予測到着時刻情報受信手段と、該受信した予測到着時刻を該使用者に伝達する予測到着時刻伝達手段と、を含んでなり、該基地局が、受信した移動体情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する移動体位置把握手段と、送信された該ポイント特定情報を受信するポイント特定情報受信手段と、特定される該ポイントに移動体が到着する到着時刻を予測する到着時刻予測手段と、該予測された該到着時刻の情報を該端末局へ送信する予測到着時刻情報送信手段と、を含んでなるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の経路上を移動する移動体が、該経路上に沿って複数存するポイントのうち指定されるポイントに到着する時刻を予測するシステムであって、使用者との間で情報を入出力する端末局と、該端末局の要求に応じて該到着する時刻を予測し該端末局へ通知する基地局と、を有してなり、該移動体が、位置が特定できる位置情報を発生する位置情報発生手段と、該位置情報を含む移動体情報を該基地局へ送信する移動体送信手段と、を含んでなり、該端末局が、到着時刻の予測を行うポイント特定するポイント特定情報を受け付けるポイント特定情報受付手段と、該受け付けたポイント特定情報を該基地局へ送信するポイント特定情報送信手段と、該基地局によって予測され送信された予測到着時刻の情報を受信する予測到着時刻情報受信手段と、該受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を該使用者に伝達する予測到着時刻伝達手段と、を含んでなり、該基地局が、該移動体情報を受信する移動体情報受信手段と、該受信した移動体情報に含まれる位置情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する移動体位置把握手段と、ポイント特定情報送信手段によって送信された該ポイント特定情報を受信するポイント特定情報受信手段と、該受信されたポイント特定情報によって特定される該ポイントに移動体が到着する到着時刻を該移動体位置把握手段に記憶された移動体の位置とそのときの時刻とを用いて予測する到着時刻予測手段と、該予測された該到着時刻の情報を該端末局へ送信する予測到着時刻情報送信手段と、を含んでなるものである、システム。

【請求項 2】 前記位置情報が、前記移動体が前記位置に位置した時刻に関する時刻情報を含み、前記移動体位置把握手段が、前記位置情報から該移動体の位置を把握すると共に前記位置情報に含まれる該時刻情報から前記そのときの時刻を把握し、該移動体の位置と該時刻情報から把握された前記そのときの時刻とを記憶するものである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】 前記到着時刻予測手段が、前記予測を行うポイントよりも上流側に位置するポイントを前記移動体が通過した時刻を前記移動体位置把握手段から抽出する上流ポイント通過時刻抽出手段と、該上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイントまでに前記移動体が移動するのに要する時間を想定する移動時間想定手段と、該上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出された該通過した時刻に該移動時間想定手段が想定した時間を加えて前記到着時刻を算出する到着時刻算出手段と、を有してなるものである、請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】 前記到着時刻算出手段が、前記上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出された前記通過した時

刻に前記移動時間想定手段が想定した時間を加えて前記到着時刻を算出することに代えて、該想定した時間に所定の係数を乗じて算出された係数考慮時間を該時刻に加えて前記到着時刻を算出するものである、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】 前記移動時間想定手段が、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要する移動時間を想定するデータを記憶する移動時間想定データ記憶手段と、前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイントまでに存する互いに隣接するポイント間の移動時間を該移動時間想定データ記憶手段に記憶されたデータから想定し合計する移動時間算出手段と、を有してなるものである、請求項 3 又は 4 に記載のシステム。

【請求項 6】 前記移動時間を想定するデータが、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要すると想定される移動時間である、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】 前記移動時間を想定するデータが、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要した実績移動時間又は該実績移動時間を算出することができるデータである、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 8】 前記所定の経路が複数存し、前記ポイントの少なくとも一部が、前記所定の経路の複数に属し、前記移動局が、移動する前記所定経路を特定する移動経路特定情報を前記移動体情報に含め、前記端末局が、到着予測の対象とする所定経路を特定する所定経路特定情報を受け付ける所定経路特定情報受付手段と、該所定経路特定情報を前記基地局へ送信する所定経路特定情報送信手段と、を有し、前記基地局が、該所定経路特定情報送信手段によって送信された該所定経路特定情報を受信する所定経路特定情報受信手段を有し、前記移動体位置把握手段が、該移動経路特定情報に基づき前記所定経路の別を考慮し、前記到着時刻予測手段が、前記所定経路の別を考慮して前記到着時刻を予測するものである、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 9】 前記端末局が、前記到着時刻予測手段によって予測される前記到着時刻が属する時間帯を特定する時間帯特定情報を受け付ける時間帯特定情報受付手段と、該時間帯特定情報を前記基地局へ送信する時間帯特定情報送信手段と、をさらに有し、前記基地局が、該時間帯特定情報を受信する時間帯特定情報受信手段をさらに有し、前記到着時刻予測手段が、該受信された時間帯特定情報をも考慮して前記到着時刻を予測するものである、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 0】前記時間帯が、前記時間帯の開始時刻が少なくとも規定されるものである、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 1】前記開始時刻が現時刻である、請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 2】前記移動体が路線バスであり、前記ポイントがバス停である、請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 1 3】前記端末局が、携帯電話、PHS、可搬型コンピュータのいずれかによって構成される、請求項 1 乃至 1 2 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 1 4】請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の前記基地局。

【請求項 1 5】請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の前記端末局。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体の到着時間を予測するシステムに関し、より詳細には、所定の経路上を移動する移動体が、該経路上に沿って複数存するポイントのうち指定されるポイントに到着する時刻を予測するシステムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】路線バス等のような移動体が、バス路線等のような所定の経路上を移動しつつ乗客や貨物を運送する等のようなサービスを提供することが従来から行われてきた。この場合、移動体が所定経路をどのようなタイミングで移動するかは予定は、いわゆる時刻表や運行管理者への問い合わせによって乗客等の利用者が知ることができる。このようにして移動体が所定経路を移動するタイミングを知った利用者は、所定経路上に存するサービス提供開始点（例えば、路線バスであればバス停）のうち自分の都合のよいサービス提供開始点に移動体が到着する予定時刻に間に合うように該都合のよいサービス提供開始点に行き移動体到着を待ってサービス提供を受ける（例えば、移動体たる路線バスに乗り所望場所までの運送を受ける）。

【0 0 0 3】このような移動体は予定通りのスケジュールで所定経路を移動する場合であれば、利用者が前記都合のよいサービス提供開始点で移動体到着を待つ時間を自由に調節することができる（利用者自らの判断で、少し早めに行ってゆっくり移動体を待ったり、移動体到着時刻ぎりぎりに行って待ち時間を少なくすることができる。）。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動体が常に予定通りのスケジュールで所定経路を移動することができずサービス提供開始点への到着時刻が予定に比して遅くなることが生じる場合では、利用者が予定された運行スケジュールに合わせて前記都合のよいサービス

提供開始点で移動体到着を待っていても利用者は到着時刻の遅れ分は余計に移動体到着を待つ必要がある。特に、移動体が路線バス等のように、所定経路たる道路を移動する場合では、道路の渋滞によって大幅な遅れが生じるときがあり、利用者に大きな待ち時間を強いることも多かった。このため都市部等においてひどい渋滞が頻発する道路を移動する路線バス等は、利用者が減少する問題が発生していた。

【0 0 0 5】そこで本発明では、所定の経路上を移動する移動体の利用者が、該経路上に沿って複数存するポイント（前述のサービス提供開始点）のうち利用者が指定するポイントに該移動体が到着する正確な予測時刻を容易に知ることができるシステムを提供することを目的とする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】本発明の移動体の到着予測システム（以下、「本システム」という。）は、所定の経路上を移動する移動体が、該経路上に沿って複数存するポイントのうち指定されるポイントに到着する時刻を予測するシステムであって、使用者との間で情報を入力出力する端末局と、該端末局の要求に応じて該到着する時刻を予測し該端末局へ通知する基地局と、を有してなり、該移動体が、位置が特定できる位置情報を発生する位置情報発生手段と、該位置情報を含む移動体情報を該基地局へ送信する移動体送信手段と、を含んでなり、該端末局が、到着時刻の予測を行うポイントを特定するポイント特定情報を受け付けるポイント特定情報受付手段と、該受け付けたポイント特定情報を該基地局へ送信するポイント特定情報送信手段と、該基地局によって予測され送信された予測到着時刻の情報を受信する予測到着時刻情報受信手段と、該受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を該使用者に伝達する予測到着時刻伝達手段と、を含んでなり、該基地局が、該移動体情報を受信する移動体情報受信手段と、該受信した移動体情報に含まれる位置情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する移動体位置把握手段と、ポイント特定情報送信手段によって送信された該ポイント特定情報を受信するポイント特定情報受信手段と、該受信されたポイント特定情報によって特定される該ポイントに移動体が到着する到着時刻を該移動体位置把握手段に記憶された移動体の位置とそのときの時刻とを用いて予測する到着時刻予測手段と、該予測された該到着時刻の情報を該端末局へ送信する予測到着時刻情報送信手段と、を含んでなるものである、システムである。

【0 0 0 7】本システムは、所定の経路上を移動する移動体が、該経路上に沿って複数存するポイントのうち指定されるポイントに到着する時刻を予測するシステムである。ここにいう所定の経路とは、道路、鉄道、モノレール等のような陸上、海上、海中、湖上、湖中、川上、川中等のような水上や水中、空中の設けられた場所

の別を問わず、予め定められた経路であればいかなるものであってもよい。そしてここにいる移動体は、前記所定の経路上を該経路に沿って移動するものであればいかなるものであってもよく、一例を挙げれば、自動車、自転車、人、鉄道、地下鉄、モノレール、路面電車、船舶、潜水艦、飛行機等を例示することができる。さらにここにいるポイントとは、前記所定の経路上の所定の位置を示し該経路上に沿って複数存するものであればいかなるものであってもよく、一例を挙げれば、前記所定の経路がバス路線であれば該ポイントとして該バス路線上の所定の位置を示し該経路上に沿って複数存するバス停を例示することができる。

【0008】本システムは、使用者との間で情報を入出力する端末局と、該端末局の要求に応じて該到着時刻を予測し該端末局へ通知する基地局と、を有してなる。即ち、後述するように、本システムの使用者が前記経路上に沿って複数存するポイントのうち到着時刻を予測するポイント指定したり、該基地局によって予測された到着時刻を該使用者に伝えることに端末局は用いられる。また、該使用者から端末局を経由して入力された到着時刻予測の要求を受け取った基地局は、該要求に応じて到着時刻を予測し端末局へ連絡する。このように本システムの使用者は、端末局を経由して本システムを使用する。

【0009】まず、本システムの移動体は、位置が特定できる位置情報を発生する位置情報発生手段と、該位置情報を含む移動体情報を該基地局へ送信する移動体送信手段と、を含んでなる。該位置情報発生手段は、該移動体の位置が特定できる位置情報を発生させるものであればいかなるものであってもよく、特に限定されるものではないが、例えば、GPS（グローバルポジショニングシステム）や、前記所定の経路上の基準位置からの移動距離を示す距離計等を例示することができる。とりわけ、GPSを用いれば比較的正確な経度・緯度情報が容易かつ迅速に得られ都合がよく、中でも、既知の基準局を用いて位置データを補正するディファレンシャルGPSを用いれば極めて誤差の小さな高精度の位置情報を取得することができるので好ましい。該移動体送信手段は、該位置情報を含む移動体情報を基地局へ確実に送信できるものであればいかなるものであってもよく、様々な無線及び有線の送信手段を用いることができる。とりわけ無線の通信手段を用いれば、移動体の移動を制限することなくさらに配線の必要もないことから、本システムの設置及び使用を便ならしめる。該移動体送信手段としての無線の通信手段は様々なものが用いられてよく、一例を挙げれば、業務用無線、携帯電話、PHS等を例示できる。

【0010】次に、本システムの端末局は、到着時刻の予測を行うポイント特定するポイント特定情報を受け付けるポイント特定情報受付手段と、該受け付けたポイ

ント特定情報を該基地局へ送信するポイント特定情報送信手段と、該基地局によって予測され送信された予測到着時刻の情報を受信する予測到着時刻情報受信手段と、該受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を該使用者に伝達する予測到着時刻伝達手段と、を含んでなる。該ポイント特定情報受付手段は、本システムの使用者が到着時刻の予測を所望するポイント（以下、「指定ポイント」という。）を特定するポイント特定情報を受け付ける。ポイント特定情報は、前記経路上に沿って複数存するポイントのうちいずれが指定ポイントであるかが一義的に定まるものであればいかなるものであってもよく、特に限定されるものではないが、一例を挙げれば、指定ポイントの名称や、指定ポイントに割り振られた識別番号等を例示することができる。なお、該使用者からのポイント特定情報の受け付けは、いかなる方法で行われてもよく、例えば、ボタンやキーを押すことによる入力や音声入力等を挙げることができる。該ポイント特定情報送信手段は、該ポイント特定情報受付手段が受け付けたポイント特定情報を該基地局へ確実に送信できるものであればいかなるものであってもよく、様々な無線及び有線の送信手段を用いることができる。とりわけ無線の通信手段を用いれば、端末局の移動を制限することなくさらに配線の必要もないことから、本システムの使用を便ならしめる。該ポイント特定情報送信手段としての無線の通信手段は様々なものが用いられてよく、一例を挙げれば、業務用無線、携帯電話、PHS等を例示できる。該ポイント特定情報送信手段としての有線の通信手段は様々なものが用いられてよく、一例を挙げれば、電話回線やインターネット通信網等の汎用通信回線、ケーブルテレビや業務用通信回線等の専用通信回線等を例示できる。一方、予測到着時刻情報受信手段は、後で詳述するように基地局によって予測され送信された予測到着時刻の情報を受信する。そして、予測到着時刻伝達手段は、該予測到着時刻情報受信手段が受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を該使用者に伝達する。該使用者への予想到着時刻の伝達方法は、該使用者が予想到着時刻を把握できるものであればいかなるものであってもよく、予想到着時刻を表す文字（例えば、「18:28」等）を画面に表示するものや、予想到着時刻を表す音声（例えば、「じゅうはちじにじゅうはちふん」等）を合成音声によって発するもの等を例示することができる。

【0011】最後に、本システムの基地局は、該移動体情報を受信する移動体情報受信手段と、該受信した移動体情報に含まれる位置情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する移動体位置把握手段と、ポイント特定情報送信手段によって送信された該ポイント特定情報を受信するポイント特定情報受信手段と、該受信されたポイント特定情報によって特定される該ポイントに移動体が到着する到着時刻を該移動体位置把握手

10

20

30

40

50

段に記憶された移動体の位置とそのときの時刻とを用いて予測する到着時刻予測手段と、該予測された該到着時刻の情報を該端末局へ送信する予測到着時刻情報送信手段と、を含んでなる。該移動体情報受信手段は、移動体の位置が特定できる位置情報を含む移動体情報を受信する。該移動体位置把握手段は、該移動体情報受信手段が受信した移動体情報に含まれる位置情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する。ここに把握された移動体の位置と共に記憶される時刻は、移動体が該位置に存していた時刻とほぼ一致するものであれば足りるので、移動体が位置情報を発生させ該位置情報を含む移動体情報を基地局へ迅速に送信するものであれば、基地局で該移動体情報を受信した時刻としても大きな誤差は生じない。このように移動体情報に、該位置情報に関連付けられた時刻の情報を含まないようにすることで、移動体側のシステム（移動局）を簡単にすることができる。また、ここにいう把握する「移動体の位置」とは、前記所定の経路上に沿って複数存するポイントの中で互いに隣接するいずれといずれとのポイント間に移動体が存しているかが少なくとも把握できれば足りる。そして、「移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する」とは、上記した把握された移動体の位置と、該位置に移動体がほぼ存していた時刻と、を対応付けて記憶することをいう。もっとも、前記位置情報が、前記移動体が前記位置に位置した時刻に関する時刻情報を含み、前記移動体位置把握手段が、前記位置情報から該移動体の位置を把握すると共に前記位置情報に含まれる該時刻情報から前記そのときの時刻を把握し、該移動体の位置と該時刻情報から把握された前記そのときの時刻とを記憶するものであってもよい。こうすれば前記位置情報に、前記移動体が前記位置に位置した時刻に関する正確な時刻情報を含めることができることから、前記移動体位置把握手段が、前記位置情報から該移動体の位置を把握すると共に前記位置情報に含まれる該時刻情報から前記そのときの時刻を正確に把握することができ、該移動体の位置と共に該時刻情報から把握された正確な前記そのときの時刻を記憶することができ、該移動体の位置と前記そのときの時刻との間のずれを小さくすることができる。一方、該ポイント特定情報受信手段は、端末局の該ポイント特定情報送信手段によって送信された該ポイント特定情報を受信する。該到着時刻予測手段は、該ポイント特定情報受信手段によって受信されたポイント特定情報によって特定される該ポイント（指定ポイント）に移動体が到着する到着時刻を該移動体位置把握手段に記憶された移動体の位置とそのときの時刻とを用いて予測する。即ち、該移動体位置把握手段は、移動体の位置と、該位置に該移動体がほぼ存していた時刻と、を対応付けて記憶しているので、到着時刻予測手段は、該移動体位置把握手段が記憶しているこの情報を用いて特定される該ポイント（指定ポイント）に移動体が到着す

る到着時刻を予測することができる。該予測到着時刻情報送信手段は、該到着時刻予測手段によって予測された該到着時刻の情報を端末局へ送信する。該予測到着時刻情報送信手段は、該到着時刻の情報を端末局へ確実に送信できるものであればいかなるものであってもよく、例えば、ポイント特定情報送信手段において例示したのと同様の無線及び有線の送信手段を用いることができる。

【0012】以上のように本システムは構成されているので次のように動作する。まず、移動局の位置情報発生手段は自己の位置が特定できる位置情報を発生させ、移動局の移動体送信手段は該位置情報を含む移動体情報を基地局へ送信する。これを受けて、基地局の移動体情報受信手段が該移動体情報を受信し、次いで、基地局の移動体位置把握手段が、該移動体情報受信手段が受信した移動体情報に含まれる位置情報から該移動体の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する（移動体の位置と、該位置に移動体がほぼ存していた時刻と、を対応付けて記憶する。）

一方、端末局の該ポイント特定情報受付手段が、本システムの使用者が到着時刻の予測を所望するポイント（指定ポイント）を特定するポイント特定情報を受け付け、端末局の該ポイント特定情報送信手段が、該ポイント特定情報受付手段が受け付けたポイント特定情報を該基地局へ送信する。これを受けて、基地局の該ポイント特定情報受信手段は、端末局の該ポイント特定情報送信手段によって送信された該ポイント特定情報を受信する。そして基地局の該到着時刻予測手段が、該ポイント特定情報受信手段によって受信されたポイント特定情報によって特定される該ポイント（指定ポイント）に移動体が到着する到着時刻を前記移動体位置把握手段に記憶された移動体の位置とそのときの時刻とを用いて予測する。最後に、基地局の該予測到着時刻情報送信手段が、該到着時刻予測手段によって予測された該到着時刻の情報を端末局へ送信する。そして端末局の予測到着時刻情報受信手段が、基地局の該到着時刻予測手段によって予測された該予測到着時刻情報送信手段によって送信された予測到着時刻の情報を受信し、端末局の予測到着時刻伝達手段が、該予測到着時刻情報受信手段が受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を該使用者に伝達する。これによって、本システムの使用者は、所定の経路上を移動する移動体が、該経路上に沿って複数存するポイントのうち該使用者が指定したポイントに到着する予測時刻を得ることができる。

【0013】前記到着時刻予測手段が、前記予測を行うポイントよりも上流側に位置するポイントを前記移動体が通過した時刻を前記移動体位置把握手段から抽出する上流ポイント通過時刻抽出手段と、該上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイントまでに前記移動体が移動するのに要する時間を想定する移動時間想定手段と、該上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出され

た該通過した時刻に該移動時間想定手段が想定した時間を加えて前記到着時刻を算出する到着時刻算出手段と、を有してなるものであってもよい。なお、ここにいう「上流側」とは、前記所定の経路上を前記移動体が移動する方向とは逆方向に向かう側をいい、同様に「下流側」とは、前記所定の経路上を前記移動体が移動する方向と同方向に向かう側をいう。こうすることで該上流ポイント通過時刻抽出手段が、前記予測を行うポイント（指定ポイント）よりも上流側に位置するポイントから前記移動体が通過した時刻を前記移動体位置把握手段から抽出し、該移動時間想定手段が、該上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までに前記移動体が移動するのに要する時間を想定し、該到着時刻算出手段が、該上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出された該通過した時刻に該移動時間想定手段が想定した時間を加えることで前記到着時刻を算出することができる。

【0014】前記到着時刻算出手段が、前記上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出された前記通過した時刻に前記移動時間想定手段が想定した時間を加えて前記到着時刻を算出することに代えて、該想定した時間に所定の係数を乗じて算出された係数考慮時間を該時刻に加えて前記到着時刻を算出するものであってもよい。こうすることで前記移動時間想定手段が想定した時間に対して、前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までに前記移動体が移動するのに要する時間が変化すると考えられる場合、前記所定の係数によってこの変化を考慮することができる。該想定された時間よりも該要する時間が短くなる場合であれば前記所定の係数を1未満の値に設定すればよく、逆に、該想定された時間よりも該要する時間が長くなる場合であれば前記所定の係数を1よりも大きな値に設定すればよく、該想定された時間と該要する時間とがほぼ等しくなる場合であれば前記所定の係数を1に設定すればよい。

【0015】前記移動時間想定手段が、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要する移動時間を想定するデータを記憶する移動時間想定データ記憶手段と、前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイントまでに存する互いに隣接するポイント間の移動時間を該移動時間想定データ記憶手段に記憶されたデータから想定し合計する移動時間算出手段と、を有してなるものであってもよい。ここに「前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれ」とは、前記経路に沿って順番にポイントA、ポイントB、ポイントC、ポイントDが存する場合、ポイントAとポイントBとの間、ポイントBとポイントCとの間、ポイントCとポイントDとの間、のそれぞれをいう。こうすることで該移動時間想定データ記憶手段が、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイン

ト間それぞれを前記移動体が移動するのに要する移動時間を想定するデータを記憶し、該移動時間算出手段が、前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までに存する互いに隣接するポイント間の移動時間を該移動時間想定データ記憶手段に記憶されたデータから想定し合計するので、前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までに前記移動体が移動するのに要する時間を想定することができる。こうすれば前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要する移動時間を想定するデータを記憶しておくことで、前記上流側に位置するポイントと前記予測を行うポイント（指定ポイント）とがどのように決定されようとも該移動時間を想定するデータを汎用的に用いて前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）まで前記移動体が移動するのに要する時間を想定することができる。

【0016】前記移動時間を想定するデータが、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要すると想定される移動時間であってよい。ここに「前記移動体が移動するのに要すると想定される移動時間」とは、前記移動体が移動するのに要すると考えられ予想される時間をいう。こうすることで事前に定められ予想される移動時間を移動時間想定データ記憶手段が事前に記憶しておき、移動時間算出手段が該移動時間想定データ記憶手段に記憶された該当するデータを読み出し合計することで前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までの移動時間を容易に算出することができる。

【0017】また、前記移動時間を想定するデータが、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要した実績移動時間又は該実績移動時間を算出することができるデータであってよい。こうすることで前記上流側に位置するポイントから前記予測を行うポイント（指定ポイント）までに存する互いに隣接するポイント間の移動時間が、前記移動体が移動するのに要した実績移動時間又は該実績移動時間を算出することができるデータによって、より実績に近く想定することができる。このため到着時刻を予測する移動体（本段落で予測移動体という。）がこれから通過する該互いに隣り合う前記ポイント間を該移動体に先行して通過した移動体（本段落で先行移動体という。）が移動するのに要した実績移動時間又は該実績移動時間を算出することができるデータによって、予測移動体が該互いに隣り合う前記ポイント間を通過する移動時間をより実績に近い状態で正確に予測することができる。この場合、先行移動体は、予測移動体が該互いに隣り合う前記ポイント間を通過する時刻にできるかぎり近いもの（即ち、直前のもの）を用いる方が、先行移動体と予測

移動体との状態が近くなるので正確に予測することができる。なお、ここにいう「実績移動時間を算出することができるデータ」とは、該データを用いることで前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間それぞれを前記移動体が移動するのに要した実績移動時間を算出することができるものをいい、例えば、前記経路に沿って互いに隣り合う前記ポイント間を前記移動体が移動した際の該互いに隣り合う前記ポイントの一方と他方とを前記移動体が通過した時刻等を例示することができる。

【0018】前記所定の経路が複数存し、前記ポイントの少なくとも一部が、前記所定の経路の複数に属し、前記移動局が、移動する前記所定経路を特定する移動経路特定情報を前記移動体情報に含め、前記端末局が、到着予測の対象とする所定経路を特定する所定経路特定情報を受け付ける所定経路特定情報受付手段と、該所定経路特定情報を前記基地局へ送信する所定経路特定情報送信手段と、を有し、前記基地局が、該所定経路特定情報送信手段によって送信された該所定経路特定情報を受信する所定経路特定情報受信手段を有し、前記移動体位置把握手段が、該移動経路特定情報に基づき前記所定経路の別を考慮し、前記到着時刻予測手段が、前記所定経路の別を考慮して前記到着時刻を予測するものであってもよい。前記所定の経路が複数存し、前記ポイントの少なくとも一部が、前記所定の経路の複数に属する場合では、前記ポイントがいずれのポイントかを特定するのみでは、本システムの利用者が意図する路線が特定できない場合が発生することがあり、このため該利用者が意図する路線を移動している移動体が指定ポイントへ到着する時刻を予測できないことが生じうる。これを回避するため、前記移動局が、移動する前記所定経路を特定する移動経路特定情報を前記移動体情報に含め、前記基地局の前記移動体位置把握手段が、該移動経路特定情報に基づき前記所定経路の別を考慮し、前記端末局が、到着予測の対象とする所定経路を特定する所定経路特定情報を受け付ける所定経路特定情報受付手段と、該所定経路特定情報を前記基地局へ送信する所定経路特定情報送信手段と、を有し、前記基地局が、該所定経路特定情報送信手段によって送信された該所定経路特定情報を受信する所定経路特定情報受信手段を有し、前記到着時刻予測手段が、前記所定経路の別を考慮して前記到着時刻を予測するようにすればよい。

【0019】前記端末局が、前記到着時刻予測手段によって予測される前記到着時刻が属する時間帯を特定する時間帯特定情報を受け付ける時間帯特定情報受付手段と、該時間帯特定情報を前記基地局へ送信する時間帯特定情報送信手段と、をさらに有し、前記基地局が、該時間帯特定情報を受信する時間帯特定情報受信手段をさらに有し、前記到着時刻予測手段が、該受信された時間帯特定情報をも考慮して前記到着時刻を予測するものであってもよい。こうすることで本システムの利用者が、指

定ポイントへの移動体の予測到着時刻が属する時間帯を特定して指定ポイントへの移動体の到着時刻予測を行うことができるので、該使用者が都合のよい時間帯に指定ポイントへ到着する予定の移動体の到着時刻を予測することができるので便利である。特に、前記時間帯は、前記時間帯の開始時刻が少なくとも規定されるものであることが好ましい。例えば、使用者が指定ポイントへこれから向かうような場合では該指定ポイントへ使用者が到着した後に該指定ポイントへ到着する移動体を予測する必要がある、かかる場合であれば前記時間帯の開始時刻は該指定ポイントへの使用者の到着予定時刻とすればよい。また、使用者が指定ポイントに既に到着している場合であれば、前記時間帯の開始時刻は現時刻とすればよい。

【0020】本システムは前述のように種々の移動体に対して好適に適用されることができるが、とりわけ前記移動体を路線バスとし、前記ポイントをバス停とすれば、道路の渋滞等によって大幅な遅れが生じ従来長い待ち時間を強いられることが多かった利用者の待ち時間を大幅に減少させることができる。

【0021】本システムの端末局は、前述のような構成を有するものであればいかなるものであってもよいが、携帯電話、PHS、可搬型コンピュータのいずれかによって構成されるものであれば、可搬性や耐久性に優れ、本システムを便利に使用することができる。とりわけ携帯電話やPHSによって端末局を構成すれば、別個の端末局を携帯することなく本システムを使用することができるので極めて便利である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。しかしながら、これらによって本発明は何ら制限されるものではない。

【0023】本発明の一実施形態たる本システムは、路線バスたる移動体と、使用者との間で情報を入出力し携帯電話によって構成される端末局と、プログラムを内蔵させた基地コンピュータとそれに接続された外部記憶装置たるデータサーバとを含んでなり端末局の要求に応じて到着する時刻を予測し該端末局へ通知する基地局と、からなる。そして、本システムは、所定の経路たるバス路線上を移動する移動体たる路線バスが、バス路線に沿って複数存するポイントたるバス停のうち指定されるバス停に到着する時刻を予測するシステムである。

【0024】まず、移動体たる路線バスについて説明する。移動体たる路線バスは実際は複数台数存するが、いずれのバスも同様の構成を有するのでここでは1台について説明する。移動体たる路線バスは、通常の大形の乗り合い自動車に、自己の位置データ等を含む情報を基地局へ送信するための移動局を搭載したものである。該大形の乗り合い自動車たる部分については、従来からのものと変わらないのでここでは説明を省略する。図1は、

路線バスに搭載された移動局のハードウェア構成を示す概略ブロック図である。図1を参照して、移動局のハードウェア構成について説明する。移動局は、コンピュータにこれを制御するプログラムを内蔵したものである。移動局は、演算処理を行うCPU110a、CPU110aの作業領域等となるRAM110b、制御プログラム等を記録するROM110c、移動局の他の構成機器との情報のやり取りを行うためのインターフェイス110dを有する。そして、インターフェイス110dには、路線バスたる移動局の位置を特定する位置データ（経度、緯度）を発生させるGPS（グローバルポジショニングシステム）レシーバ129、GPSレシーバ129から発生させられた位置データの精度を向上させるための修正データ（ディファレンシャルデータ）を受信するための修正データ受信機127、現在時刻を特定する時刻データを発生させる時刻データ発生手段たる時計121、路線バスが移動している経路を特定する経路特定データ（移動経路特定情報）を入力する経路入力ボタン123、移動体に関する情報（移動体情報）を基地局へ送信する通信装置125、移動体に関する情報を基地局へ送信開始又は中止するためのスタート・ストップボタン130が接続されている。なお、移動局は、乗り合い自動車の運転席近傍に搭載されており、該乗り合い自動車の運転者によって自由に操作できるようになっている。

【0025】図2に、図1のハードウェアとROM110cに記録されるプログラムにより実現される移動局101の機能ブロック図を示す。移動局101は、位置データ受付部141、補正データ受付部143、時刻受付部145、経路データ受付部147、速度算出部149、方位検出部151、位置補正部153、発信司令部155、データ生成部157、移動局送信部159、GPSレシーバ129、修正データ受信機127、時計121、経路入力ボタン123、通信装置125、スタート・ストップボタン130とからなる。なお、ここでは、GPSレシーバ129、位置データ受付部141、修正データ受信機127、補正データ受付部143、位置補正部153及び時計121（位置情報に含まれる時刻情報を供給する。）によって、位置情報を発生する位置情報発生手段が構成されている。そして、時計121、時刻受付部145、スタート・ストップボタン130、発信司令部155、データ生成部157、移動局送信部159及び通信装置125によって、位置情報を含む移動体情報を基地局へ送信する移動体送信手段が構成されている。さらに、後述するように、路線バスが移動する所定経路を特定する移動経路特定情報が、経路入力ボタン123と経路データ受付部147とを経て該移動体情報に含められる。

【0026】位置データ受付部141は、GPSレシーバ129から常時位置データ（具体的には、経度と緯

度）を受け付け、該位置データを速度算出部149と方位検出部151と位置補正部153とに並列的に常時出力する。速度算出部149では、位置データ受付部141から受信する位置データ（経度と緯度）を所定の時間毎に監視し、この所定時間における位置データの変化から路線バスの速度を算出し、該算出された速度をデータ生成部157へ出力する。一方、方位検出部151は、位置データ受付部141から受信する位置データ（経度と緯度）を所定の時間毎に監視し、この所定時間における位置データの変化から路線バスの進行方位を検出し、該検出された方位をデータ生成部157へ出力する（例えば、バスを鉛直上方向から見た際に、北方向を基準方向とし、バスの進行方向がこの北方向に対して時計回り方向へ何度の角度をなすかによって表す等してもよい。）。

【0027】そして補正データ受付部143は、GPSによる位置データの補正に係わるデータ（本実施形態においては、株式会社衛星測位情報センターのDGPS

（ディファレンシャルグローバルポジショニングシステム）基準局（国内7カ所）で作成した補正情報（GPS測位値と真値との差に関する情報）であって全国のJFN系列等のFMラジオ放送局からFM多重放送により送信されているものを用いている。この補正情報を受信することによってGPS測位値を真値に近づくように補正することができる。）を修正データ受信機127から常時受信すると共に、該データを位置補正部153へ常時出力する。位置補正部153は、位置データ受付部141からの位置データ（経度と緯度）と、補正データ受付部143からのGPS位置データの補正に係わるデータと、の両者を受信し、該補正に係わるデータを用いて該位置データを補正し、該補正された位置データ（位置情報）をデータ生成部157へ出力する。このように本実施形態では、GPSレシーバ129、位置データ受付部141、修正データ受信機127、補正データ受付部143、位置補正部153によってディファレンシャルGPS（グローバルポジショニングシステム）が構成されている。以上のようにして、データ生成部157は、速度算出部149からバスの速度データ、方位検出部151からバスの進行方位データ、位置補正部153からバスの位置データ（経度、緯度）を常時受信している（なお、後述のように、データ生成部157は、時刻受付部145からの現在時刻データと経路データ受付部147からの経路特定データとを常時受信している。）。

【0028】経路データ受付部147は、バスの運転手等によって経路入力ボタン123を介して入力された経路特定データ（移動経路特定情報）を受け付け、該経路特定データをデータ生成部157へ常時出力する。経路データ受付部147は、入力された経路特定データを記憶しており、次に経路入力ボタン123を介して新たに経路特定データが入力され書き換えられるまでは、その

記憶した経路特定データをデータ生成部 1 5 7 へ常時出力する。なお、ここでは経路を特定するデータとして、各経路それぞれに付された 2 桁の数字コード（例えば、「3 6」等）を用いている。

【0 0 2 9】一方、時刻受付部 1 4 5 は、時計 1 2 1 から現在時刻に関するデータを常時受け付け、該受け付けた現在時刻データを発信司令部 1 5 5 とデータ生成部 1 5 7 とへ常時出力する。発信司令部 1 5 5 は、スタート・ストップボタン 1 3 0 がスタート（ON）にされた状態では、時刻受付部 1 4 5 からの現在時刻データを基に所定の時刻（ここでは毎分 0 秒）になったか否かを判断し、所定時刻になったと判断したら発信命令信号をデータ生成部 1 5 7 へ発する（ここでは 1 分ごとに発信命令信号が発せられることになる。）。なお、発信司令部 1 5 5 は、スタート・ストップボタン 1 3 0 がストップ（OFF）にされた状態では、発信命令信号を発しない。

【0 0 3 0】データ生成部 1 5 7 は、発信司令部 1 5 5 からの発信命令信号を受信すると、速度算出部 1 4 9 からの速度データと、方位検出部 1 5 1 からの進行方位データと、位置補正部 1 5 3 からの位置データ（経度、緯度）と、時刻受付部 1 4 5 からの現在時刻データと、経路データ受付部 1 4 7 からの経路特定データと、そしてバス自身を特定する車両特定番号と、の 6 のデータをまとめてデータ組（移動体情報）を生成し、該生成されたデータ組を移動局送信部 1 5 9 へ送信する。なお、該データ組に組み入れられる 6 のデータのうち、速度データと進行方位データと位置データ（経度、緯度）と現在時刻データと経路特定データとの 5 のデータは、データ生成部 1 5 7 が発信司令部 1 5 5 からの発信命令信号を受信した直後にデータ生成部 1 5 7 が受信したものをを用いる。そして、該データ組に組み入れられる車両特定番号は、データ生成部 1 5 7 が常時記憶しているものをを用いる。具体的な前記データ組（移動体情報）の一例を模式的に示せば、「0 3（車両特定番号）、3 6（路線特定データ）、1 4：2 4（現在時刻データ）、（3 4．4 4．0 6 N、1 3 5．3 4．3 6 E）（経緯度の位置データ）、2 3 4 度（鉛直上方向から見たときに北方向に対して進行方位が時計回りになす角度）、3 6．4 k m / h（速度データ）」のようになる。このようにデータ組（移動体情報）に含まれる位置情報は、経緯度の位置データと、路線バス（移動体）が該経緯度に位置した時刻に関する時刻情報（現在時刻データ）と、からなっている。

【0 0 3 1】移動局送信部 1 5 9 は、データ生成部 1 5 7 から前記データ組を受信すると、通信装置 1 2 5 に前記データ組を送信する。前記データ組を受信した通信装置 1 2 5 は、基地局へ前記データ組を送信する。

【0 0 3 2】次に、基地局について説明する。図 3 は、基地局のハードウェア構成を示す概略ブロック図であ

る。図 3 を参照して、基地局のハードウェア構成について説明する。なお、上述のように、本実施形態では、基地局は、プログラムを内蔵させた基地コンピュータとそれに接続された外部記憶装置たるデータサーバとを含んでなる。基地局は、演算処理を行う CPU 3 1 0 a、CPU 3 1 0 a の作業領域等となる RAM 3 1 0 b、制御プログラム等を記録する ROM 3 1 0 c、外部記憶装置たるデータサーバ 3 1 3（地図情報記憶部）、送受信装置 3 1 5 及びキーボード 3 1 2 と情報のやり取りを行うためのインターフェイス 3 1 0 d を有する。

【0 0 3 3】図 4 に、図 3 のハードウェアと ROM 3 1 0 c に記録されるプログラムにより実現される基地局の機能のうち移動局からの情報を受信し移動局の位置を把握する機能に係わる部分を示す。移動局の位置を把握する機能に係わる基地局 3 0 1 a は、機能的には、移動局 1 0 1 からの情報を受信する送受信装置 3 1 5（ここでは受信）、データ受付部 3 2 1、位置データ変換部 3 2 3、位置データ補正部 3 2 5、データ記憶部 3 2 7（データサーバ 3 1 3 の一部の記憶領域を使用する）、地図記憶部 3 2 9、バス停通過判定部 3 3 1、バス停通過時刻割付部 3 3 3、バス停通過履歴データ生成部 3 3 5、通過履歴記憶部 3 3 7（データサーバ 3 1 3 の一部の記憶領域を使用する）とからなる。なお、ここでは送受信装置 3 1 5（ここでは受信）とデータ受付部 3 2 1 とによって、移動体情報を受信する移動体情報受信手段が構成されている。そして位置データ変換部 3 2 3、位置データ補正部 3 2 5、地図記憶部 3 2 9、バス停通過判定部 3 3 1、バス停通過時刻割付部 3 3 3、バス停通過履歴データ生成部 3 3 5 及び通過履歴記憶部 3 3 7（データサーバ 3 1 3 の一部の記憶領域を使用する）によって、受信した移動体情報に含まれる位置情報から移動体（路線バス）の位置を把握しそのときの時刻と共に記憶する移動体位置把握手段が構成されている。

【0 0 3 4】まず、送受信装置 3 1 5 が、移動局 1 0 1 の通信装置 1 2 5 から送信された前記データ組を受信し、該受信されたデータ組をデータ受付部 3 2 1 へ送信する。データ受付部 3 2 1 は、送受信装置 3 1 5 から受け取ったデータ組を位置データ変換部 3 2 3 へ送信する。位置データ変換部 3 2 3 は、データ受付部 3 2 1 から受け取ったデータ組に含まれる位置データを変換する。即ち、該データ組に含まれる位置データは、具体的には、経度と緯度との組合せによって示されているが、後の処理の都合から直交座標系：（x，y）座標に変換される。ここに（x，y）座標は、地表に対して鉛直上方向から地表を見て任意地点（例えば、岡山県庁）を原点（0，0）とし、該任意地点から任意方向（例えば、東方向）に x 軸をとり、これに該任意地点において x 軸と直交する方向（例えば、北方向）に y 軸をとり、単位長さ（例えば、1 m）を単位として各位置を示す。前記データ組中の経度と緯度との組合せによって示された位置

10

20

30

40

50

例えば (34.44.06N, 135.34.36E) は、 $(x, y) = (2596, -601)$ 等のように位置データ変換部 323 によって変換され、位置データ補正部 325 へ送信される。なお、ここで示した (34.44.06N, 135.34.36E) と (2596, -601) とは、位置データの変換の単なる例示であって、両者間の対応関係をとっていない。

【0035】位置データ補正部 325 は、位置データが (x, y) 座標系に変換されたデータ組を位置データ変換部 323 から受け取る。一方、地図記憶部 329 は、バスの所定経路の位置と、該所定経路に沿って複数設置されたポイントたるバス停それぞれの位置と、を前記直交座標系: (x, y) 座標として事前に記憶している。ここに移動体たる路線バスは、所定の経路 (路線) 上を移動するものであるから (換言すれば、所定の経路を外れて運行することはない)、路線バスの位置は必ず所定経路上のいずれかの位置に存する。このため、移動局から送信されたデータ組に含まれる位置データには様々な誤差が含まれるため、該位置データは所定経路上に存在しない位置を示す場合があるので、これを地図記憶部 329 が記憶している所定経路の位置によって補正する (位置データ補正部 325 は、地図記憶部 329 にアクセスし、所定経路の位置を取得して位置データを補正する。)。この補正方法はさまざまな方法が考えられるが、ここでは補正前の位置データが示す位置から所定経路上の最も近い点へ位置データを補正する。このように位置データ補正部 325 によって所定経路上の点に位置データが補正されたデータ組は、位置データ補正部 325 からデータ記憶部 327 とバス停通過判定部 331 とへ並列的に出力され、データ記憶部 327 では受け取ったデータ組を記憶する。なお、データ記憶部 327 に記憶されたデータ組は、本システム中で定常的に使用するものではなく、バスの運行状況を後で解析する等の際に用いられる。

【0036】バス停通過判定部 331 は、位置データ補正部 325 から位置データが補正されたデータ組を受け取り、該データ組に含まれる位置データが示す位置の近傍に存する所定経路及びバス停の位置に関する情報を地図記憶部 329 にアクセスして取得する。ここでバス停通過判定部 331 は、該データ組に含まれる位置データが示す位置よりも、その路線 (該データ組の路線特定データから決定できる) における直近上流のバス停 (以下、「最新通過バス停」という。) を決定する。これを図 5 に模式的に示す。現在、バス 392 は、所定経路 394 上を図 5 中矢印 A 方向に進行している。このとき該データ組に含まれる位置データが示す位置 395 よりも、路線 394 における上流側 (図 5 中、矢印 B によって示される側をいう。なお、図 5 中、矢印 C によって示される側を下流側という。) の直近のバス停 397 をバス停通過判定部 331 は特定する (従って、図 5 におい

ては、バス停 397 が最新通過バス停になる。) 。

【0037】次いで、バス停通過判定部 331 は、通過履歴記憶部 337 にアクセスし、通過履歴記憶部 337 が記憶しているバス 392 が通過した最も下流側のバス停 (以下、「履歴記憶最下流バス停」という。) を特定する。ここで通過履歴記憶部 337 は、後述のように、「03 (車両特定番号)、36 (路線特定データ)、324 (バス停特定番号)、14:24 (バス停通過時刻データ)」のように各バスがいずれの路線を移動しておりどのバス停をいつ通過したかがわかるように、各バス停通過ごとのデータを記憶している。このためバス停通過判定部 331 は、位置データ補正部 325 から受け取ったデータ組に含まれる車両特定番号と路線特定データとを用いて、通過履歴記憶部 337 が記憶しているバス 392 が通過した最も下流側のバス停 (即ち、通過履歴記憶部 337 が記憶しているバス 392 が通過したバス停のうち最もバス 392 に近いバス停) を特定することができる。一例として例えば、通過履歴記憶部 337 が、「03 (車両特定番号)、36 (路線特定データ)、398 (バス停特定番号)、14:24 (バス停通過時刻データ)」、「03 (車両特定番号)、36 (路線特定データ)、399 (バス停特定番号)、14:29 (バス停通過時刻データ)」と記憶していた場合 (ただし、バス 392 の車両特定番号は 03 で、路線 393 の路線特定データは 36 とする。)、通過履歴記憶部 337 が記憶しているバス 392 が通過したバス停はバス停 398 とバス停 399 であり、そのうち最も下流側のバス停はバス停 399 (履歴記憶最下流バス停) と特定される。

【0038】最後に、バス停通過判定部 331 は、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とが一致するか否か判断し、両者が一致する場合はバス停を通過していないものと判断し、両者が相違する場合はバス停を通過したものと判断する。上述の例では、最新通過バス停がバス停 397 であり履歴記憶最下流バス停がバス停 399 であるので、両者が相違しバス停通過判定部 331 はバス 392 がバス停を通過したものと判断する。なお、ここではそうっていないが、もし、最新通過バス停がバス停 397 であり履歴記憶最下流バス停がバス停 397 であれば、両者が一致するのでバス停通過判定部 331 はバス 392 がバス停を通過していないものと判断する。そして、バス停通過判定部 331 が、バス 392 がバス停を通過したものと判断した場合には、最新通過バス停のバス停特定番号 (前記の例では、397) と履歴記憶最下流バス停のバス停特定番号 (前記の例では、399) とこれら両者の間に存するバス停が存する場合はそのバス停特定番号 (前記の例では、396) を位置データ補正部 325 から受け取ったデータ組と一緒にバス停通過時刻割付部 333 へ送信する。バス停通過判定部 331 が、バス 392 がバス停を通過していないものと判

断した場合には、バス停通過時刻割付部 333 へ何らのデータも送信しない。

【0039】バス停通過時刻割付部 333 は、バス停通過判定部 331 から受け取った最新通過バス停のバス停特定番号（前記の例では、397）と履歴記憶最下流バス停のバス停特定番号（前記の例では、399）とこれら両者の間に存するバス停が存する場合はそのバス停特定番号（前記の例では、396）と前記データ組とを受け取り、前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を最新通過バス停のバス停特定番号（前記の例では、397）と前記両者の間に存するバス停が存する場合のバス停特定番号（前記の例では、396）とに割り付ける。これは具体的には、バス停通過時刻割付部 333 は、まず最新通過バス停のバス停特定番号（前記の例では、397）に前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を割り付け、さらに最新通過バス停のバス停特定番号（前記の例では、397）と履歴記憶最下流バス停のバス停特定番号（前記の例では、399）との間にバス停が存する場合は前記両者の間に存するバス停の特定番号（前記の例では、396）に前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を割り付ける。即ち、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間にバス停が存しない場合（即ち、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とが隣接する場合）であれば最新通過バス停のバス停特定番号（前記の例では、397）に前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を割り付け、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間にバス停が存する場合であれば最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間に存するバス停（最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とを含まない）の特定番号それぞれと最新通過バス停のバス停特定番号とに前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を割り付ける。これを模式的に示せば、「397（14：24）、396（14：24）」（ただし、前記データ組に含まれる現在時刻データを 14：24 とする。）となる。そしてバス停通過時刻割付部 333 は、現在時刻データから特定される時刻を最新通過バス停のバス停特定番号と前記両者の間に存するバス停が存する場合のバス停特定番号とに割り付けたもの（前記の例では、「397（14：24）、396（14：24）」であり、以下、これを「時刻割付データ」という。）と、前記データ組（一例を示せば、「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、14：24（現在時刻データ）、（2592，-598）（（x，y）座標による位置データ）、234度（鉛直上方向から見たときに北方向に対して進行方位が時計回りになす角度）、36.4km/h（速度データ）」）と、をバス停通過履歴データ生成部 335 へ送信する。

【0040】バス停通過履歴データ生成部 335 は、バス停通過時刻割付部 333 から受け取った時刻割付デー

タ（前記の例では、「397（14：24）、396（14：24）」）と、前記データ組（前記の例では、「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、14：24（現在時刻データ）、（2592，-598）（（x，y）座標による位置データ）、234度（鉛直上方向から見たときに北方向に対して進行方位が時計回りになす角度）、36.4km/h（速度データ）」）と、を受け取り、これら両者を用いてバス停通過履歴データを生成する。バス停通過履歴データは、「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、324（バス停特定番号）、14：24（バス停通過時刻データ）」のように、車両特定番号、路線特定データ、バス停特定番号、バス停通過時刻データとからなり、時刻割付データに含まれるバス停特定番号の個数と同じ個数が生成される。従って、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間にバス停が存しない場合（即ち、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とが隣接する場合）であれば最新通過バス停のバス停特定番号に関する一のバス停通過履歴データが生成され、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間に n 個（ただし、 n は正の整数）のバス停が存する場合であれば最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との間に存するバス停（最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とを含まない）の特定番号それぞれと最新通過バス停のバス停特定番号に関する $(n+1)$ のバス停通過履歴データが生成される。バス停通過履歴データの生成に必要なデータのうち、車両特定番号と路線特定データとは前記データ組に含まれる車両特定番号と路線特定データとをそれぞれ用い、バス停特定番号とバス停通過時刻データとは時刻割付データに含まれるバス停特定番号と割り付けられた時刻データとをそれぞれ用いる。前記の例では、バス停通過履歴データ生成部 335 によって、「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、397（バス停特定番号）、14：24（バス停通過時刻データ）」と「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、396（バス停特定番号）、14：24（バス停通過時刻データ）」との 2 のバス停通過履歴データが生成される。生成されたバス停通過履歴データは、バス停通過履歴データ生成部 335 から通過履歴記憶部 337 へ送信され、通過履歴記憶部 337 によって記憶される。このように、位置データ変換部 323、位置データ補正部 325、地図記憶部 329、バス停通過判定部 331、バス停通過時刻割付部 333、バス停通過履歴データ生成部 335 及び通過履歴記憶部 337 によって構成される移動体位置把握手段は、移動体から受け取ったデータ組（移動体情報）に含まれる位置情報から路線バス（移動体）の位置を把握すると共に位置情報に含まれる時刻情報から該位置に路線バス（移動体）がほぼ位置していた時刻を把握し、路線バス（移動体）の位置と時刻情報から把握された時刻とを記憶する。そして、移動体位置把握手段は、路線特定データ

(移動経路特定情報)に基づき所定経路の別を考慮し、最終的にバス停通過履歴データが通過履歴記憶部 337 で記憶される際には経路特定データを含めて記憶する。

【0041】次いで、端末局について説明する。図6は、端末局のハードウェア構成を示す概略ブロック図である。図6を参照して、端末局のハードウェア構成について説明する。なお、上述のように、本実施形態では、移動局は、携帯電話に本システムの端末局の機能を果たすよう構成したものである。端末局は、コンピュータにこれを制御するプログラムを内蔵したものである。端末局は、演算処理を行うCPU510a、CPU510aの作業領域等となるRAM510b、制御プログラム等を記録するROM510c、端末局の他の構成機器との情報のやり取りを行うためのインターフェイス510dを有する。そして、インターフェイス510dには、プッシュボタン523、送受信装置525、表示画面527が接続されている。なお、端末局は、携帯電話として使用できるように携帯電話としての機能を実現する部分を有しているが、ここでは説明を省略する。また、プッシュボタン523、送受信装置525、表示画面527のそれぞれは、端末局が携帯電話として機能する際には携帯電話の各部として使用される。

【0042】図7に、図6のハードウェアとROM510cに記録されるプログラムにより実現される端末局501の機能ブロック図のうち到着時刻の予測を基地局へ要求する部分を示す。端末局501aは、機能的には、路線特定データや到着時間予測を希望するバス停を特定する情報や希望する乗車時刻を特定する情報を入力する際に用いるプッシュボタン523、路線情報受付部531、希望バス停受付部533、乗車時間受付部535、時刻発生部537、データ生成部539、入力した情報等を確認する表示画面527(液晶表示画面)、送受信装置525に情報を送信させる端末送信部541、基地局へ情報を送信する送受信装置525(ここでは送信)とからなる。なお、説明の都合から、端末局501を、主として到着時刻の予測を基地局へ要求する部分を端末局501aとし、主として基地局によって予測された到着時刻を受信し表示する部分を端末局501bとして別々に説明するが、実際には1の携帯電話中に端末局501aと端末局501bとが収容されている。また、ここでは、プッシュボタン523と希望バス停受付部533とによって、到着時刻の予測を行うバス停(ポイント)を特定するポイント特定情報を受け付けるポイント特定情報受付手段が構成されている。そして、プッシュボタン523と路線情報受付部531とによって、到着予測の対象とする所定経路を特定する所定経路特定情報を受け付ける所定経路特定情報受付手段が構成されている。さらに、プッシュボタン523、乗車時間受付部535及び時刻発生部537によって、到着時刻予測手段によって予測される到着時刻が属する時間帯を特定する時間

帯特定情報を受け付ける時間帯特定情報受付手段が構成されている。また、データ生成部539、端末送信部541及び送受信装置525(ここでは送信)によって、ポイント特定情報を基地局へ送信するポイント特定情報送信手段、所定経路特定情報を基地局へ送信する所定経路特定情報送信手段及び時間帯特定情報を基地局へ送信する時間帯特定情報送信手段が構成されている。

【0043】まず、路線情報受付部531が、プッシュボタン523を介して、到着時刻を予測するバス停がいずれの路線に属するかについて路線特定データ(所定経路特定情報)を受け付ける。ここでは事前に各路線ごとにコード(2桁の数字)が定められており、具体的にはそのコードたる2桁の数字をプッシュボタン523で押すことで入力されるようになっている。入力された路線特定データ(2桁の数字)は、路線情報受付部531からデータ生成部539へ送信される。

【0044】同様に、希望バス停受付部533が、プッシュボタン523を介して、到着時刻を予測するバス停を特定するバス停特定データ(ポイント特定情報)を受け付ける。ここでは事前に各バス停ごとにコード(3桁の数字)が定められており、具体的にはそのコードたる3桁の数字をプッシュボタン523で押すことで入力されるようになっている。入力されたバス停特定データ(3桁の数字)は、希望バス停受付部533からデータ生成部539へ送信される。

【0045】さらに、乗車時間受付部535が、プッシュボタン523を介して、何時何分(最早時刻)以降に到着するバスを希望するかの最早時刻特定データ(時間帯特定情報)を受け付ける。ここでは具体的にはその最早時刻を24時間表示によってプッシュボタン523で押すことで入力されるようになっている(例えば、「15:30」等)。入力された最早時刻データは、乗車時間受付部535からデータ生成部539へ送信される。なお、最早時刻をプッシュボタン523によって入力しないときは、時刻発生部537によって発生され乗車時間受付部535へ常時供給されている現在時刻が乗車時間受付部535に受け付けられ、該現在時刻が最早時刻として乗車時間受付部535からデータ生成部539へ送信される。なお、ここでは到着時刻予測手段によって予測される到着時刻が属する時間帯として、該時間帯の開始時刻たる最早時刻のみが規定されるようになっているが、該時間帯の終了時刻を規定するようにしても、また開始時刻と終了時刻との両方を規定するようにしてもよい。

【0046】なお、一のプッシュボタン523を用いてこれら3種のデータを別々に入力するのは、データに先だって入力データを区別する区別コードを入力することによって行う。具体的には、ここではプッシュボタン523が、「*01」と押された場合には路線情報受付部531がデータを受け付け、「*02」と押された場合

には希望バス停受付部 533 がデータを受け付け、そして「*03」と押された場合には乗車時間受付部 535 がデータを受け付けるようになっている。

【0047】データ生成部 539 では、路線情報受付部 531 からの路線特定データ（2桁の数字）と、希望バス停受付部 533 からのバス停特定データ（3桁の数字）と、乗車時間受付部 535 からの最早時刻データと、を組み合わせデータ組を生成し、該生成されたデータ組を端末送信部 541 へ送信する。なお、路線特定データ（2桁の数字）とバス停特定データ（3桁の数字）と最早時刻データとのうち、データ生成部 539 へ受け付けられたものは表示画面 527（液晶表示画面）に表示され、入力されたデータを確認することができる。このときデータが間違っている場合には、間違っているデータの区別コード「*01」「*02」「*03」に続いて正しいデータを入力することで訂正することができる。データ生成部 539 が生成するデータ組の一例を挙げれば、「36（路線特定データ）、109（バス停特定データ）、15:30（最早時刻データ）」ようになる。なお、データ生成部 539 が前記生成されたデータ組を端末送信部 541 へ送信するタイミングは、路線特定データ（2桁の数字）とバス停特定データ（3桁の数字）と最早時刻データとの3のデータがデータ生成部 539 においてそろってから所定時間（例えば、10秒）経過後にされるようになっている（最後のデータ入力後、データ確認の時間を確保するためである。）。もっともデータ生成部 539 が前記生成されたデータ組を端末送信部 541 へ送信するタイミングは、路線特定データ（2桁の数字）とバス停特定データ（3桁の数字）と最早時刻データとの3のデータがデータ生成部 539 においてそろった直後に行うようにしてよいことはいうまでもない。

【0048】端末送信部 541 は、データ生成部 539 から前記生成されたデータ組を受け取ると、そのデータ組を送受信装置 525 に送信する。該データ組を受け取った送受信装置 525 は、基地局へ該データ組を送信する。

【0049】さらに、図8に、図3のハードウェアとROM 310c に記録されるプログラムにより実現される基地局の機能のうち端末局からの到着時刻予測の要求を受信して到着時刻予測を行いその結果を該端末局へ送信する機能に係わる部分を示す（基地局のハードウェア構成については図3を用いて既に説明した。）。この到着時刻を予測する機能に係わる基地局 301b は、機能的には、端末局 501a からの情報（具体的には、到着時刻の予測を要求するための情報）を受信する送受信装置

（表1）路線・バス停データ記憶部の記憶の一例

路線特定データ：バス停特定データ

315（ここでは受信）、要求データ受付部 361、路線・バス停データチェック部 363、路線・バス停データ記憶部 365、指定バス停・到着予定バスチェック部 367、到着時刻予測部 369、予測送信部 371、到着予測の結果等を端末局 501b へ送信する送受信装置 315（ここでは送信）とからなる。なお、図8中、通過履歴記憶部 337 が存するが、これは移動局の位置を把握する機能に係わる基地局 301a（図4）において説明した通過履歴記憶部 337 と同一のものである。なお、ここでは送受信装置 315（ここでは受信）と要求データ受付部 361 とによって、ポイント特定情報送信手段によって送信されたポイント特定情報を受信するポイント特定情報受信手段、所定経路特定情報受付手段によって送信された所定経路特定情報を受信する所定経路特定情報受信手段及び時間帯特定情報受付手段によって送信された時間帯特定情報を受信する時間帯特定情報受信手段が構成されている。そして、路線・バス停データチェック部 363、路線・バス停データ記憶部 365、指定バス停・到着予定バスチェック部 367 及び到着時刻予測部 369 によって、ポイント特定情報によって特定されるポイントに路線バス（移動体）が到着する到着時刻を移動体位置把握手段（具体的には、通過履歴記憶部 337）に記憶された路線バス（移動体）の位置とそのときの時刻とを用いて予測する到着時刻予測手段が構成されている。また、この到着時刻予測手段は、後述のように、所定経路の別と時間帯特定情報（ここでは最早時刻）とを考慮して到着時刻を予測する。さらに、予測送信部 371 と送受信装置 315（ここでは送信）とによって、予測された到着時刻の情報を端末局へ送信する予測到着時刻情報送信手段が構成されている。

【0050】まず、送受信装置 315 が、端末局 501a から送信された到着時刻予測要求データ（具体的には、路線特定データ（2桁の数字）とバス停特定データ（3桁の数字）と最早時刻データとの3のデータ）を受信し、受信したデータを要求データ受付部 361 へ送信する。要求データ受付部 361 は、送受信装置 315 から受け取った到着時刻予測要求データ（具体的には、路線特定データとバス停特定データと最早時刻データ）を路線・バス停データチェック部 363 へ送る。

【0051】一方、路線・バス停データ記憶部 365 は、各路線に属するバス停の情報を路線に並んだ順番に事前に記憶している。具体的には、各路線の路線特定データと、各路線特定データに属するバス停特定データ（並びの順番通り）と、を記憶している。この記憶の一例の一部を表1に示す。なお、ここでは示していないが、バス停の一部は、複数の路線に属している。

35:098、099、100、101、308、307、306
 36:228、229、230、231、336、337

表1からは、例えば、路線特定データ「34」の路線には、バス停特定データ「092」「093」「094」「262」「263」「264」によって特定される6のバス停が属しており、「092」→「093」→「094」→「262」→「263」→「264」の順番で並んでいることがわかる。

【0052】路線・バス停データチェック部363は、要求データ受付部361から受けとった到着時刻予測要求データ（具体的には、路線特定データとバス停特定データと最早時刻データ）に含まれる路線特定データ及びバス停特定データの間に整合性が保たれているか否かをチェックする。具体的には、路線・バス停データチェック部363は、該到着時刻予測要求データに含まれる路線特定データによって特定される路線に属するバス停のバス停特定データを路線・バス停データ記憶部365から読み出して取得する。例えば、表1を例に説明すると、該到着時刻予測要求データに含まれる路線特定データが「36」であれば、バス停特定データ「228、229、230、231、336、337」を読み出して取得する。そして、路線・バス停データチェック部363は、該到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データが、該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データに含まれているか否かを判断し、含まれていれば整合性が保たれていると判断し、含まれていなければ整合性が保たれていないと判断する。例えば、前の例でいえば、該到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データが「109」であれば整合性が保たれていないと判断し、「230」であれば整合性が保たれていると判断する。路線・バス停データチェック部363が、整合性が保たれていると判断した場合には該要求データ受付部361から受けとった到着時刻予測要求データ（路線特定データとバス停特定データと最早時刻データ）と該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データとを一緒に指定バス停・到着予定バスチェック部367へ送信し、整合性が保たれていないと判断した場合には「データエラー」の文字を端末局501bの表示画面527（液晶表示画面）に表示させる信号を予測送信部371に発するように命じる。

【0053】指定バス停・到着予定バスチェック部367は、路線・バス停データチェック部363から到着時刻予測要求データ（路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ）及び該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データを受け取る。そして指定バス停・到着予定バスチェック部367は、該到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データよりも上流側に存するバス停のバス停特定データを該路線・

バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データを用いて決定する。例を挙げて説明すれば、到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データが「230」であり、該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データが「228、229、230、231、336、337」であれば、上流側に存するバス停のバス停特定データとして「228」と「229」を決定する。

【0054】次いで、指定バス停・到着予定バスチェック部367は、到着時刻予測要求データに含まれる路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、該上流側に存するバス停を通過したものの有無を通過履歴記憶部337にアクセスして判断する。なお、この際、到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データによって特定されるバス停と該バス停よりも下流側に存するバス停を通過したものは、既に到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データによって特定されるバス停を通過してしまっているの、これらについては除外して判断する。具体的には、通過履歴記憶部337には「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、397（バス停特定番号）、14:24（バス停通過時刻データ）」のようなデータが記憶されているので、路線特定データとバス停特定番号とを指定してデータ検索すれば、バスの有無を判断することができる。これら路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、該上流側に存するバス停を通過したもののデータは、指定バス停・到着予定バスチェック部367によって通過履歴記憶部337から読み出され、到着時刻予測要求データ（路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ）と共に到着時刻予測部369へ送信される。即ち、指定バス停・到着予定バスチェック部367は、予測を行うバス停（ポイント）よりも上流側に位置するバス停（ポイント）を路線バス（移動体）が通過した時刻を含むデータを移動体位置把握手段（具体的には、通過履歴記憶部337）から抽出するので、上流ポイント通過時刻抽出手段として機能する。なお、車両特定番号が同一のデータが複数種類存する場合には、最も下流側に位置するバス停のバス停特定番号が記録されているもののみを読み出し、到着時刻予測部369へ送信する。また、路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、該上流側に存するバス停を通過したもののデータのデータが通過履歴記憶部337に記憶されていない場合には、指定バス停・到着予定バスチェック部367は、「通過バスなし」の文字を端末局501bの表示画面527（液晶表示画面）に表示させる信号を予測送信部371に発す

るよう命じる。

【0055】到着時刻予測部369は、後で詳述するように、到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データによって特定されるバス停へのバスの到着時刻を予測し、その予測された時刻が、最早時刻データの時刻よりも遅いものを選択する。そして到着時刻予測部369は、その選択された時刻を表示する文字を端末局501bの表示画面527（液晶表示画面）に表示させる信号を予測送信部371に発するよう命じる。なお、該予測された時刻のうち、最早時刻データの時刻よりも遅いものが複数存在する場合には、該複数の中の最も早い時刻を到着時刻予測部369は選択する。また、該予測された時刻のうち、最早時刻データの時刻よりも遅いものが存在しない場合には、到着時刻予測部369は、「通過バスなし」の文字を端末局501bの表示画面527（液晶表示画面）に表示させる信号を予測送信部371に発するよう命じる。

【0056】そして最後に、予測送信部371は、前述のように、路線・バス停データチェック部363の要求による「データエラー」、指定バス停・到着予定バスチェック部367の要求による「通過バスなし」、到着時刻予測部369の要求による時刻を表す文字又は「通過バスなし」のいずれかを端末局501bの表示画面527（液晶表示画面）に表示させる信号を生成し、送受信装置315（ここでは送信）へ該生成した信号を送る。送受信装置315（ここでは送信）は、予測送信部371によって生成された信号を受け取ると、該信号を端末局501bへ送信する。

【0057】次いで、到着時刻予測部369について詳述する。図9は、到着時刻予測部369内部の機能ブロックを示したものである。到着時刻予測部369は、機能的には、方法受付部381、必要時間決定部383、バス停通過時刻抽出部385、係数考慮部387、到着時刻算出部389、予定時刻出力部391、所要時間記憶部393とからなっている。また、方法受付部381と係数考慮部387とは、人為的にキーボード312から入力可能になっている。そして、指定バス停・到着予定バスチェック部367からは、前記路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、前記上流側に存するバス停を通過したものについてデータ（通過履歴記憶部337から読み出された「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、397（バス停特定番号）、14：24（バス停通過時刻データ）」のようなデータ）と、到着時刻予測要求データ（路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ）と、が必要時間決定部383とバス停通過時刻抽出部385とに並列的に供給される。また、必要時間決定部383は、通過履歴記憶部337と路線バス停データ記憶部365に自由にアクセスしてデータを読み出すことができる。そして予定時刻出力部391は、予測した到着予定時刻

を予測送信部371へ送信する。

【0058】まず、指定バス停・到着予定バスチェック部367から、前記路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、前記上流側に存するバス停を通過したものについてデータ（通過履歴記憶部337から読み出された「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、397（バス停特定番号）、14：24（バス停通過時刻データ）」のようなデータ）と、到着時刻予測要求データ（路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ）と、を受け取った必要時間決定部383は、方法受付部381にアクセスして方法「1」が選択されているか、それとも方法「2」が選択されているかを読み出す。この方法「1」と方法「2」とは、後述するように、前記上流側に存するバス停から前記到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データにより特定されるバス停まで移動するのに必要な必要時間を計算する基礎データとして事前に定めた数値を用いるかそれとも先行するバスが実際に移動した際の実績値たる数値を用いるかが異なるものである（その他の部分は同じである）。また、方法受付部381に方法「1」を選択させるかそれとも方法「2」を選択させるかは、キーボード312からの入力によって変更することができる。なお、キーボード312から方法受付部381へ何も入力がされないときは、方法受付部381は方法「2」が選択されたものと認識するようになっている。

【0059】次いで、必要時間決定部383は、指定バス停・到着予定バスチェック部367から受け取った前記路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、前記上流側に存するバス停を通過したものについてデータ（以下、「上流通過履歴データ」という。）及び到着時刻予測要求データから、上流通過履歴データよりバス停特定番号（以下、「上流バス停特定番号」という。）を、そして到着時刻予測要求データから路線特定データ及びバス停特定データ（以下、「指定バス停特定データ」という。）を抽出する。さらに、必要時間決定部383は、路線特定データと上流バス停特定番号と指定バス停特定データとを用いて、路線バス停データ記憶部365にアクセスして上流バス停特定番号によって特定されるバス停（以下、「特定上流バス停」という。）と指定バス停特定データによって特定されるバス停（以下、「指定バス停」という。）との間に存するバス停を抽出する。一例を挙げれば、路線特定データ「35」で上流バス停特定番号「099」と指定バス停特定データ「308」であれば、上述の表1を参照して、「100」「101」と抽出する。そして必要時間決定部383は、特定上流バス停と指定バス停との間に存する隣接バス停区間を生成する。上述の例では、上流バス停特定番号「099」と指定バス停特定データ「308」との間に「100」と「101」とが存するの

で、生成される隣接バス停区間としては「099-100」「100-101」「101-308」の3区間が生成される。

【0060】一方、所要時間記憶部393は、各路線ごとにその路線に沿って互いに隣り合うバス停（ポイント）間それぞれを路線バス（移動体）が移動するのに要

（表2）所要時間記憶部の記憶の一例

路線特定データ：バス停特定データ（時間）バス停特定データ・・・

34:092(7)093(5)094(2)262(4)263(3)264

35:098(4)099(1)100(3)101(4)308(3)307

(5)306

36:228(4)229(3)230(5)231(6)336(4)337

表2からは、例えば、路線特定データ「34」の路線に存するバス停特定データ「092」と「093」との間の平均的移動時間は7分であることを示しており、同様に、路線特定データ「36」の路線に存するバス停特定データ「231」と「336」との間の平均的移動時間は6分であることを示している。

【0061】そして、方法「1」が選択されている場合には、必要時間決定部383は、路線特定データを考慮しつつ、特定上流バス停（上流側に位置するポイント）から指定バス停（予測を行うポイント）までに存する上記生成された隣接バス停（隣接するポイント）区間（上の例では、「099-100」「100-101」「101-308」）それぞれの移動時間を所要時間記憶部393（移動時間想定データ記憶手段）に記憶されたデータから抽出する。例えば、上述の例では、表2の路線特定データ「35」の部分から、上記生成された隣接バス停区間「099-100」については1分が、「100-101」については3分が、そして「101-308」については4分が、それぞれ抽出される。最後に、必要時間決定部383は、抽出した上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間を合計して特定上流バス停と指定バス停との間の移動時間を予測し、該予測された移動時間をバス停通過時刻抽出部385へ連絡する。上記の例で説明すると、1分+3分+4分=8分と該移動時間が予測され、この「8分」がバス停通過時刻抽出部385へ連絡される。このように必要時間決定部383は、特定上流バス停（上流側に位置するポイント）から指定バス停（予測を行うポイント）までに存する互いに隣接するバス停（ポイント）間の移動時間を所要時間記憶部393（移動時間想定データ記憶手段）に記憶されたデータから想定し合計するので移動時間算出手段として機能する。従って、ここでは所要時間記憶部393（移動時間想定データ記憶手段）と必要時間決定部383（移動時間算出手段）とを有して移動時間想定手段が構成されている。

する移動時間を想定するデータとして、該互いに隣り合うバス停（ポイント）間それぞれを路線バス（移動体）が移動するのに要すると想定される移動時間（即ち、平均的移動時間）を事前に記憶しており、移動時間想定データ記憶手段として機能する。この記憶の一例の一部を表2に示す。

【0062】そして、方法「2」が選択されている場合には、必要時間決定部383は、路線特定データを考慮しつつ、上記生成された隣接バス停区間（上の例では、「099-100」「100-101」「101-308」）それぞれの移動時間を通過履歴記憶部337の記憶データから算出する。具体的には、通過履歴記憶部337には、例えば、「07（車両特定番号）、35（路線特定データ）、099（バス停特定番号）、17:56（バス停通過時刻データ）」のようなデータが経時的に蓄積記憶されているので、これら記憶から経路特定データとバス停特定番号とを手がかりに同一車両が隣接バス停区間を移動した実績データを用いて上記生成された隣接バス停区間それぞれの実績移動時間を算出することができる。一例を挙げれば、通過履歴記憶部337の記憶に「07（車両特定番号）、35（路線特定データ）、099（バス停特定番号）、17:56（バス停通過時刻データ）」と「07（車両特定番号）、35（路線特定データ）、100（バス停特定番号）、17:59（バス停通過時刻データ）」という2のデータが存在すれば、「099-100」については3分（17:59-17:56）という実績移動時間を算出することができる。同様に、他の上記生成された隣接バス停区間それぞれの実績移動時間も算出する。即ち、通過履歴記憶部337は、各路線ごとにその路線に沿って互いに隣り合うバス停（ポイント）間それぞれを路線バス（移動体）が移動するのに要する移動時間を想定するデータとして、該互いに隣り合うバス停（ポイント）間それぞれを路線バス（移動体）が移動するのに要した実績移動時間を算出することができるデータを記憶しており、ここでは移動時間想定データ記憶手段として機能する。

【0063】最後に、必要時間決定部383は、算出した上記生成された隣接バス停区間それぞれの実績移動時間を合計して特定上流バス停と指定バス停との間の移動時間を予測し、該予測された移動時間をバス停通過時刻

抽出部 385 へ連絡する。上記の例で説明すると、例えば「100-101」については2分が、そして「101-308」については5分が、それぞれ算出されたとすると、3分+2分+5分=10分と該移動時間が予測され、この「10分」がバス停通過時刻抽出部 385 へ連絡される。この場合もやはり必要時間決定部 383 は、特定上流バス停（上流側に位置するポイント）から指定バス停（予測を行うポイント）までに存する互いに隣接するバス停（ポイント）間の移動時間を通過履歴記憶部 337（移動時間想定データ記憶手段）に記憶されたデータから想定し合計するので移動想定時間算出手段として機能する。従って、ここでは通過履歴記憶部 337（移動時間想定データ記憶手段）と必要時間決定部 383（移動想定時間算出手段）とを有して移動時間想定手段が構成されている。なお、上記生成された隣接バス停区間それぞれの実績移動時間を算出するためのデータ（隣接バス停区間を移動した実績データ）が複数存する場合には、これらのもののうち最新のものを選択する。こうすることでこれから予測するものと交通状況が近い実績を用いることができるので、より正確な予測を行うことができる。さらに、あまり前の実績を基に予測を行うと、大きな誤差を生む可能性がある（例えば、10時間前の実績を用いると、交通状況が大きく異なるため、大きな誤差が生じる可能性がある。）、通過履歴記憶部 337 に記憶されたデータのうちある程度以上の時間（例えば、1時間）が経過したものは用いないようにしてもよい。

【0064】加えて、方法「2」が選択されている場合に、必要時間決定部 383 が、上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間全てを通過履歴記憶部 337 の記憶データから算出できないときは、その算出できない上記生成された隣接バス停区間の移動時間は所要時間記憶部 393 から該当するものを抽出し決定される。こうすることで上記生成された隣接バス停区間の一部又は全部の移動実績が通過履歴記憶部 337 に記憶されていない場合や、記憶されていても時間が経過しすぎたものであり大きな誤差を生じることが懸念される場合にも、必要時間の算出を行うことができる。一例を挙げて説明すれば、上記の例で上記生成された隣接バス停区間「099-100」「100-101」「101-308」のうち、「099-100」については3分が、「101-308」については5分が、それぞれ通過履歴記憶部 337 の記憶データから上述のように算出されたが、「100-101」については通過履歴記憶部 337 の記憶データが存在せず算出できない場合に、所要時間記憶部 393 の記憶である「3分」（表2参照）を必要時間決定部 383 が抽出し、3分+3分+5分=11分と移動時間が予測される。

【0065】バス停通過時刻抽出部 385 は、指定バス停・到着予定バスチェック部 367 からの前記路線特定

データによって特定される路線を走行しているバスのうち、前記上流側に存するバス停を通過したものについてデータ（通過履歴記憶部 337 から読み出された「03（車両特定番号）、36（路線特定データ）、397（バス停特定番号）、14:24（バス停通過時刻データ）」のようなデータ）と、到着時刻予測要求データ（路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ）と、からバス停通過時刻データを抽出する（例示のデータであれば「14:24」を抽出する。）。そして、バス停通過時刻抽出部 385 は、必要時間決定部 383 から受け取った前記移動時間と、該抽出されたバス停通過時刻データと、到着時刻予測要求データに含まれる最早時刻データと、を係数考慮部 387 へ連絡する。

【0066】係数考慮部 387 は、バス停通過時刻抽出部 385 から前記移動時間、前記バス停通過時刻データ、前記最早時刻データを受け取り、所定の係数を前記移動時間に乗じて係数考慮移動時間（係数考慮時間）を算出する。そして係数考慮部 387 は、該係数考慮移動時間（係数考慮時間）と前記バス停通過時刻データと前記最早時刻データとを到着時刻算出部 389 へ連絡する。なお、係数考慮部 387 が用いる前記所定の係数は、キーボード 312 からの入力によって自由に設定することができる。なお、キーボード 312 から係数考慮部 387 へ何も入力がされないときは、係数考慮部 387 は係数「1.0」を用いるようになっている。

【0067】到着時刻算出部 389 は、係数考慮部 387 から前記係数考慮移動時間（係数考慮時間）と前記バス停通過時刻データと前記最早時刻データとを受け取り、前記バス停通過時刻データにより特定される時刻に前記係数考慮移動時間を加えて到着時刻を算出する。そして、到着時刻算出部 389 は、算出された到着時刻が、前記最早時刻データにより特定される最早時刻よりも遅いかどうか判断し、遅ければ該算出された到着時刻を予定時刻出力部 391 へ連絡する（即ち、時間帯特定情報たる最早時刻を考慮して到着時刻を予測する。）。到着時刻算出部 389 が、算出された到着時刻が、前記最早時刻データにより特定される最早時刻と同じかそれよりも早いと判断した場合には、該当するバスがないことを示す「30:00」を予定時刻出力部 391 へ連絡する。なお、到着時刻算出部 389 が、算出された到着時刻が複数存在し、前記最早時刻データにより特定される最早時刻よりも遅いものが複数存在すると判断した場合には、該最早時刻よりも遅いもののうち最も早いものを選択し、予定時刻出力部 391 へ連絡する。以上説明したように、バス停通過時刻抽出部 385、係数考慮部 387 及び到着時刻算出部 389 によって、到着時刻算出手段が構成されている。そしてここでは到着時刻算出手段は、前記上流ポイント通過時刻抽出手段によって抽出された前記通過した時刻に前記移動時間想定手段が想定した時間を加えて到着時刻を算出するのではなく、係

数考慮部 387 において該想定した時間に所定の係数を乗じて算出された係数考慮時間を該時刻に加えて前記到着時刻を算出しているが、このように所定の係数を考慮するものでなくてもよい。

【0068】 予定時刻出力部 391 は、到着時刻算出部 389 から「30:00」を受け取った場合には、「通過パスなし」を端末局 501b の表示画面 527 (液晶表示画面) に表示させる信号を生成するよう予測送信部 371 に命じ、到着時刻算出部 389 から到着時刻データを受け取った場合には、その到着時刻を表す文字を端

末局 501b の表示画面 527 (液晶表示画面) に表示させる信号を生成するよう予測送信部 371 に命じる。
【0069】 以上のようにして、基地局は、予測送信部 371 から送受信装置 315 (ここでは送信) を経由して端末局 501b に向けて「データエラー」(路線・バス停データチェック部 363 の要求)、「通過パスなし」(指定バス停・到着予定バスチェック部 367 の要求)、「通過パスなし」又は到着時刻を表す文字(到着時刻予測部 369 の要求)のいずれかが端末局 501b の表示画面 527 (液晶表示画面) に表示される信号を

発する。
【0070】 図 10 に、図 6 のハードウェアと ROM 510c に記録されるプログラムにより実現される端末局 501 の機能ブロック図のうち基地局によって予測された到着時刻を受信し表示する部分を示す。端末局 501b は、機能的には、基地局から情報を受信する送受信装置 525 (ここでは受信)、情報受付部 551、画面出力部 553、受け付けた情報等を表示する表示画面 527 (液晶表示画面) とからなる。なお、ここでは、送受信装置 525 (ここでは受信) と情報受付部 551 とに

よって、基地局によって予測され送信された予測到着時刻の情報を受信する予測到着時刻情報受信手段が構成されている。そして、画面出力部 553 と表示画面 527 (液晶表示画面) とによって、受信した予測到着時刻の情報から予測到着時刻を使用者に伝達する予測到着時刻伝達手段が構成されている。
【0071】 まず、送受信装置 525 (ここでは受信) が、基地局の送受信装置 315 (ここでは送信) から発せられた信号を受信し、該受信した信号を情報受付部 551 へ送信する。情報受付部 551 は、該受信した信号に含まれる「データエラー」、「通過パスなし」、到着時刻を表す文字のいずれかの情報を抽出し、それを画面出力部 553 へ連絡する。そして画面出力部 553 は、情報受付部 551 からの情報に応じた画像が表示画面 527 に表示されるような画像出力を生成し、表示画面 527 へ出力する。これによって、表示画面 527 には、基地局から送信された信号に応じて、「データエラー」、「通過パスなし」、到着時刻を表す文字のいずれかの文字が表示される。

【0072】 続いて、以上の構成を有する移動局と端末

局と基地局との動作について説明する。まず、移動局について説明する。図 11 は移動局の動作を示すフローチャートである。図 11 を参照して、移動局の動作について説明する(図 2 も参照されたい)。位置データ受付部 141 は、GPS レシーバ 129 から常時位置データ(具体的には、経度と緯度)を受け付け、該位置データを速度算出部 149 と方位検出部 151 と位置補正部 153 とに並列的に常時出力する。速度算出部 149 では、位置データ受付部 141 から受信する位置データ(経度と緯度)を所定の時間毎に監視し、この所定時間における位置データの変化から路線バスの速度を算出し、該算出された速度をデータ生成部 157 へ出力する。方位検出部 151 は、位置データ受付部 141 から受信する位置データ(経度と緯度)を所定の時間毎に監視し、この所定時間における位置データの変化から路線バスの進行方位を検出し、該検出された方位をデータ生成部 157 へ出力する。補正データ受付部 143 は、GPS による位置データの補正に係わるデータ(前述のように、本実施形態においては、株式会社衛星測位情報センターの DGPS 基準局で作成した補正情報(GPS 測位値と真値との差に関する情報)であって全国の JFN 系列等の FM ラジオ放送局から FM 多重放送により送信されているもの)を修正データ受信機 127 から常時受信すると共に、該データを位置補正部 153 へ常時出力する。位置補正部 153 は、位置データ受付部 141 からの位置データ(経度と緯度)と、補正データ受付部 143 からの GPS 位置データの補正に係わるデータと、の両者を受信し、該補正に係わるデータを用いて該位置データを補正し、該補正された位置データをデータ生成部 157 へ常時出力する。経路データ受付部 147 は、バスの運転手等によって経路入力ボタン 123 を介して入力された経路特定データを受け付け、該経路特定データをデータ生成部 157 へ常時出力する。時刻受付部 145 は、時計 121 から現在時刻に関するデータを常時受け付け、該受け付けた現在時刻データを発信司令部 155 とデータ生成部 157 とへ常時出力する。以上のように、データ生成部 157 は、速度算出部 149 からバスの速度データ、方位検出部 151 からバスの進行方位データ、位置補正部 153 からバスの位置データ(経度、緯度)、時刻受付部 145 からの現在時刻データ、経路データ受付部 147 からの経路特定データ、を常時受信している。

【0073】 このような状態で、発信司令部 155 は、スタート・ストップボタン 130 がスタート(ON)にされたか否か、即ち本システムにおける運行が開始されたか否かを判断し(s190)、スタート・ストップボタン 130 がスタート(ON)にされたと判断した場合(YES)には s191 へ行き、スタート・ストップボタン 130 がスタート(ON)にされたと判断しない場合(NO)には s190 へ再び戻る。s191 では、発

信命令部 155 は、時刻受付部 145 からの現在時刻データを基に所定の時刻（データを送信する時刻、ここでは毎分 0 秒）になったか否かを判断し（s 191）、所定時刻になったと判断した場合（YES）発信命令信号をデータ生成部 157 へ発し（s 192）、所定時刻になったと判断しない場合（NO）後述の s 195 へ行く。

【0074】データ生成部 157 は、発信命令部 155 からの発信命令信号を受信すると、速度算出部 149 からの速度データと、方位検出部 151 からの進行方位データと、位置補正部 153 からの位置データ（経度、緯度）と、時刻受付部 145 からの現在時刻データと、経路データ受付部 147 からの経路特定データと、そしてバス自身を特定する車両特定番号と、の 6 のデータをまとめてデータ組を生成し（s 193）、該生成されたデータ組を移動局送信部 159 へ送信する。移動局送信部 159 は、データ生成部 157 から前記データ組を受信すると、通信装置 125 に前記データ組を送信し、通信装置 125 に基地局へ前記データ組を送信させる（s 194）。その後、発信命令部 155 は、スタート・ストップボタン 130 がストップ（OFF）にされたか否か、即ち本システムにおける運行が終了されたか否かを判断し（s 195）、スタート・ストップボタン 130 がストップ（OFF）にされたと判断した場合（YES）には作業を終了（END）し、スタート・ストップボタン 130 がストップ（OFF）にされたと判断しない場合（NO）には s 191 へ戻る。

【0075】次いで、基地局のうち移動局からの情報を受信し移動局の位置を把握する機能に係わる部分（即ち、図 4 に示された部分）の動作について説明する。図 12 は基地局の該動作を示すフローチャートである。図 12 を参照して、基地局の該動作について説明する（図 4 も参照されたい）。まず、データ受付部 321 が、受信装置 315 が移動局 101 から送信された前記データ組を受信したか否かを判断し（s 601）、受信したと判断した場合（YES）には該受信したデータ組を位置データ変換部 323 へ送信し s 602 へ行き、受信したと判断しない場合（NO）には s 610 へ行く。位置データ変換部 323 は、データ受付部 321 から受け取ったデータ組に含まれる位置データを直交座標系：（x，y）座標に変換する（s 602）。そして、位置データ補正部 325 は、位置データが（x，y）座標系に変換されたデータ組を位置データ変換部 323 から受け取り、その位置データを地図記憶部 329 が記憶している所定経路の位置によって補正する（s 603）。位置データ補正部 325 によって所定経路上の点に位置データが補正されたデータ組は、位置データ補正部 325 からデータ記憶部 327 とバス停通過判定部 331 とへ並列的に出力され（s 604）、データ記憶部 327 では受け取ったデータ組を記憶する。

【0076】バス停通過判定部 331 は、位置データ補正部 325 から位置データが補正されたデータ組を受け取り、該データ組に含まれる位置データが示す位置の近傍に存する所定経路及びバス停の位置に関する情報を地図記憶部 329 にアクセスして取得する。ここでバス停通過判定部 331 は、該データ組に含まれる位置データが示す位置よりも、その路線における直近上流のバス停（最新通過バス停）を決定する（s 605）。次いで、バス停通過判定部 331 は、通過履歴記憶部 337 にアクセスし、通過履歴記憶部 337 が記憶しているバス 392 が通過した最も下流側のバス停（履歴記憶最下流バス停）を特定する（s 606）。最後に、バス停通過判定部 331 は、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停とが一致するか否かを判断することでバス 392 が新たにバス停を通過したか否かを判断する（s 607）。具体的には、最新通過バス停と履歴記憶最下流バス停との両者が一致する場合はバス停を通過していないものと判断し、両者が相違する場合はバス停を通過したものと判断する。そして、バス停通過判定部 331 が、バス 392 がバス停を新たに通過したものと判断した場合（YES）には、最新通過バス停のバス停特定番号と履歴記憶最下流バス停のバス停特定番号とこれら両者の間にバス停が存する場合はそのバス停特定番号を位置データ補正部 325 から受け取ったデータ組と一緒にバス停通過時刻割付部 333 へ送信する。バス停通過判定部 331 が、バス 392 がバス停を通過していないものと判断した場合（NO）には、s 610 へ行く。

【0077】バス停通過時刻割付部 333 は、バス停通過判定部 331 から受け取った最新通過バス停のバス停特定番号と履歴記憶最下流バス停のバス停特定番号とこれら両者の間にバス停が存する場合はそのバス停特定番号と前記データ組とを受け取り、前記データ組に含まれる現在時刻データから特定される時刻を最新通過バス停のバス停特定番号と前記両者の間にバス停が存する場合のバス停特定番号とに割り付ける（s 608）。そしてバス停通過時刻割付部 333 は、現在時刻データから特定される時刻を最新通過バス停のバス停特定番号と前記両者の間に存するバス停が存する場合のバス停特定番号とに割り付けたものと、前記データ組と、をバス停通過履歴データ生成部 335 へ送信する。

【0078】バス停通過履歴データ生成部 335 は、バス停通過時刻割付部 333 から受け取った時刻割付データと、前記データ組と、を受け取り、これら両者を用いてバス停通過履歴データを生成し、通過履歴記憶部 337 へ送信する（s 609）。その後、作業終了か否かを判断し（s 610）、作業終了と判断した場合（YES）作業を終了し（END）、作業終了と判断しない場合（NO）s 601 へ戻る。

【0079】さらに、端末局のうち到着時刻の予測を基地局へ要求する機能に係わる部分（即ち、図 7 に示され

た部分)の動作について説明する。図13は端末局の該動作を示すフローチャートである。図13を参照して、端末局の該動作について説明する(図7も参照されたい)。まず、路線情報受付部531が、受け付け指示(具体的には、ここでは「*01」)がプッシュボタン523を用いて入力されたか否かを判断し(s631)、受け付け指示がされたと判断した場合(YES)には後述のs632へ行き、受け付け指示がされたと判断しない場合(NO)にはs631へ再び戻る。s632では、路線情報受付部531が、到着時刻を予測するバス停がいずれの路線に属するかについて路線特定データを受け付ける(s632)。その後、入力された路線特定データは、路線情報受付部531からデータ生成部539へ送信される。同様に、希望バス停受付部533が、到着時刻を予測するバス停を特定するバス停特定データを受け付ける(s633)。その後、入力されたバス停特定データは、希望バス停受付部533からデータ生成部539へ送信される。

【0080】さらに、乗車時間受付部535が、プッシュボタン523を介して、何時何分(最早時刻)以降に到着するバスを希望するかの最早時刻特定データが入力されたか否かを判断し(s634)、入力されたと判断した場合(YES)には乗車時間受付部535が入力された最早時刻を受け付け(s635)データ生成部539へ連絡し、入力されたと判断しない場合(NO)には乗車時間受付部535が、時刻発生部537から常時供給されている現在時刻を受け付け(s636)該現在時刻が最早時刻としてデータ生成部539へ連絡される。そして、データ生成部539は、路線情報受付部531からの路線特定データと、希望バス停受付部533からのバス停特定データと、乗車時間受付部535からの最早時刻データと、を組み合わせデータ組を生成し(s637)、該生成されたデータ組を端末送信部541へ送信する。最後に、端末送信部541は、データ生成部539から前記生成されたデータ組を受け取ると、そのデータ組を送受信装置525に送信し、送受信装置525に基地局へ該データ組を送信するよう命じる(s638)。その後、作業終了か否かを判断し(s639)、作業終了と判断した場合(YES)作業を終了し(END)、作業終了と判断しない場合(NO)s631へ戻る。

【0081】さらに、基地局のうち端末局からの到着時刻予測の要求を受信して到着時刻予測を行いその結果を該端末局へ送信する機能に係わる部分(即ち、図8に示された部分)の動作について説明する。図14は基地局の該動作を示すフローチャートである。図14を参照して、基地局の該動作について説明する(図8も参照されたい)。まず、要求データ受付部361が、送受信装置315が端末局501aから送信された到着時刻予測要求データを受信したか否か、即ち、端末局501aから

到着時刻の予測要求があったか否かを判断し(s651)、予測要求があったと判断した場合(YES)には要求データ受付部361が送受信装置315から到着時刻予測要求データを受け付け該到着時刻予測要求データを路線・バス停データチェック部363へ送り後述のs652へ行き、予測要求があったと判断しない場合(NO)にはs651へ再び戻る。

【0082】路線・バス停データチェック部363は、要求データ受付部361から受けとった到着時刻予測要求データに含まれる路線特定データ及びバス停特定データの間に整合性が保たれているか否かをチェックする。具体的には、まず路線・バス停データチェック部363は、該到着時刻予測要求データに含まれる路線特定データによって特定される路線に属するバス停のバス停特定データ(路線バス停情報)を路線・バス停データ記憶部365から読み出して取得する(s652)。そして、路線・バス停データチェック部363は、該到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データが、該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データに含まれているか否かを判断し、含まれていれば整合性が保たれていると判断し、含まれていなければ整合性が保たれていないと判断する(s653)。路線・バス停データチェック部363が、整合性が保たれていると判断した場合(OK)には該要求データ受付部361から受けとった到着時刻予測要求データと該路線・バス停データ記憶部365から取得したバス停特定データと一緒に指定バス停・到着予定バスチェック部367へ送信し、整合性が保たれていないと判断した場合(NG)には「データエラー」の文字を端末局501bの表示画面527に表示させる信号を予測送信部371に発信させる(s657)。

【0083】指定バス停・到着予定バスチェック部367は、到着時刻を予測するバス停に向かっているバスがあるかないか通過履歴記憶部337の記憶内容からチェックする(s654)。この具体的なチェック方法は、前述の通りであるのでここでは説明を省略する。s654において、到着時刻を予測するバス停に向かっているバスをチェックし、指定バス停・到着予定バスチェック部367は該バスが存在するか否かを判断し(s655)、存在すると判断した場合(YES)には路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、該上流側に存するバス停を通過したものについてデータが、指定バス停・到着予定バスチェック部367によって通過履歴記憶部337から読み出され、到着時刻予測要求データ(路線特定データ、バス停特定データ、最早時刻データ)と共に到着時刻予測部369へ送信され、到着時刻予測部369によってバスの到着時刻が予測される(s656)。一方、s655において、存在すると判断しない場合(NO)には、指定バス停・到着予定バスチェック部367は、「通過バスなし」の文字

を端末局 501b の表示画面 527 (液晶表示画面) に表示させる信号を予測送信部 371 に発信させる (s 657)。

【0084】そして、s 656 において、到着時刻予測部 369 が、到着時刻予測要求データに含まれるバス停特定データによって特定されるバス停へのバスの到着時刻を予測したら、到着時刻予測部 369 は、その予測時刻を表示する文字を端末局 501b の表示画面 527

(液晶表示画面) に表示させる信号を予測送信部 371 に発信させる (s 657)。その後、作業終了か否か判断し (s 658)、作業終了と判断した場合 (YES) 作業を終了し (END)、作業終了と判断しない場合 (NO) s 651 へ戻る。

【0085】加えて、到着時刻予測部 369 の機能 (即ち、図 9 に示された部分) の動作について説明する。図 15 は到着時刻予測部 369 の該動作を示すフローチャートである。図 15 を参照して、到着時刻予測部 369 の該動作について説明する (図 9 も参照されたい)。まず、必要時間決定部 383 は、方法受付部 381 にアクセスして方法「1」が選択されているか、それとも方法「2」が選択されているかを判断し (s 671)、方法「1」が選択されていると判断した場合 (①) s 672 に行き、方法「2」が選択されていると判断した場合 (②) s 673 に行く。s 672 では、必要時間決定部 383 は、特定上流バス停と指定バス停との間に存する隣接バス停区間を生成する (s 672)。隣接バス停区間の生成方法については、前述したのでここでは説明を省略する。そして、必要時間決定部 383 は、上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間を所要時間記憶部 393 から抽出する (s 674)。s 673 では、

s 672 と同様に、必要時間決定部 383 は、特定上流バス停と指定バス停との間に存する隣接バス停区間を生成する (s 673)。そして必要時間決定部 383 は、路線特定データを考慮しつつ、上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間を通過履歴記憶部 337 の記憶データから算出する (s 675)。この算出方法については、前述したのでここでは説明を省略する。さらに、必要時間決定部 383 は、上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間全てが通過履歴記憶部 337 の記憶データから算出できたか否か判断し (s 676)、全てが算出できたと判断した場合 (YES) には後述の s 678 へ行き、全てが算出できたと判断しない場合 (NO) にはその算出できない上記生成された隣接バス停区間の移動時間を所要時間記憶部 393 から該当するものを抽出し決定する (s 677)。そして上記生成された隣接バス停区間それぞれの移動時間を合計して特定上流バス停と指定バス停との間の移動時間を算出し (s 678)、該予測された移動時間をバス停通過時刻抽出部 385 へ連絡する。

【0086】そして、バス停通過時刻抽出部 385 は、

指定バス停・到着予定バスチェック部 367 からの前記路線特定データによって特定される路線を走行しているバスのうち、前記上流側に存するバス停を通過したものについてデータと、到着時刻予測要求データと、からバス停通過時刻データを抽出し (s 679)、必要時間決定部 383 から受け取った前記移動時間と、該抽出されたバス停通過時刻データと、到着時刻予測要求データに含まれる最早時刻データと、を係数考慮部 387 へ連絡する。

【0087】次いで、係数考慮部 387 は、バス停通過時刻抽出部 385 から前記移動時間、前記バス停通過時刻データ、前記最早時刻データを受け取り、所定の係数を前記移動時間に乗じて係数考慮移動時間を算出する (s 680)。そして係数考慮部 387 は、該係数考慮移動時間と前記バス停通過時刻データと前記最早時刻データとを到着時刻算出部 389 へ連絡する。到着時刻算出部 389 は、係数考慮部 387 から前記係数考慮移動時間と前記バス停通過時刻データと前記最早時刻データとを受け取り、前記バス停通過時刻データにより特定される時刻に前記係数考慮移動時間を加えて到着時刻を算出する (s 681)。

【0088】そして、到着時刻算出部 389 は、算出された到着時刻が、前記最早時刻データにより特定される最早時刻よりも遅いかどうか判断し (s 682)、遅ければ (YES)、前記最早時刻データにより特定される最早時刻よりも遅い到着時刻が複数存在するか否か判断し (s 683)、複数存在すると判断した場合 (YES) は該複数存在する到着時刻のうち最も早いものを選択し (s 684) 到着時刻を予定時刻出力部 391 へ連絡し出力して (s 686)、作業を終了する (END)。s 682 にて到着時刻算出部 389 が、算出された到着時刻が、前記最早時刻データにより特定される最早時刻よりも遅いものがないと判断した場合 (NO) 該当するバスがないことを示す「30:00」を予定時刻出力部 391 へ連絡し (s 685)、作業を終了する (END)。また、s 683 にて複数存在すると判断しない場合 (NO) は、到着時刻を予定時刻出力部 391 へ連絡し出力して (s 686)、作業を終了する (END)。

【0089】最後に、端末局のうち基地局によって予測された到着時刻を受信し表示する機能に係わる部分 (即ち、図 10 に示された部分) の動作について説明する。図 16 は端末局の該動作を示すフローチャートである。図 16 を参照して、端末局の該動作について説明する (図 10 も参照されたい)。まず、情報受付部 551 が、送受信装置 525 (ここでは受信) によって基地局から発せられた信号を受信したか否か判断し (s 691)、受信したと判断した場合 (YES) は、情報受付部 551 が受信した情報を受け付け (s 692)、受信したと判断しない場合 (NO) は、再び s 691 へ戻

る。s 6 9 2において情報受付部 5 5 1が情報を受け付けると、該受け付けた情報（信号）に含まれる「データエラー」、「通過バスなし」、到着時刻を表す文字のいずれかの情報を抽出し、それを画面出力部 5 5 3へ連絡する。そして画面出力部 5 5 3は、情報受付部 5 5 1からの情報に応じた画像が表示画面 5 2 7に表示されるような画像出力を生成し、表示画面 5 2 7へ出力することで、表示画面 5 2 7に「データエラー」、「通過バスなし」、到着時刻を表す文字のいずれかの文字が表示される（s 6 9 3）。その後、作業終了か否か判断し（s 6 9 4）、作業終了と判断した場合（YES）作業を終了し（END）、作業終了と判断しない場合（NO）s 6 9 1へ戻る。

【0090】以上のように、本システムは、携帯電話によって構成される端末局を使用者が携帯していれば、携帯電話のサービスエリア内であればいかなる場所からでも基地局へ到着時刻予測を要求することができるので、極めて便利である。そして、本システムの使用方法としては、様々な方法があり一例を挙げれば、これから路線バスに乗り乗る際に利用するバス停に路線バスが到着する時刻を予測することによってバス停での待ち時間を減少させたり、これから路線バスに乗って目的のバス停に向かう際に該目的のバス停への到着時刻を予想することができる（該目的のバス停を前記指定バス停として到着予測を行えばよい）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】路線バスに搭載された移動局のハードウェア構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】移動局の機能ブロック図である。

【図 3】基地局のハードウェア構成を示す概略ブロック図である。

【図 4】基地局の機能のうち移動局からの情報を受信し移動局の位置を把握する機能に係わる部分の機能ブロック図である。

【図 5】バス停通過判定部が、データ組に含まれる位置データが示す位置よりもその路線における直近上流のバス停を決定する方法の模式図である。

【図 6】端末局のハードウェア構成を示す概略ブロック図である。

【図 7】端末局の機能のうち到着時刻の予測を基地局へ要求する機能に係わる部分の機能ブロック図である。

【図 8】基地局の機能のうち端末局からの到着時刻予測の要求を受信して到着時刻予測を行いその結果を該端末局へ送信する機能に係わる部分の機能ブロック図である。

【図 9】到着時刻予測部の内部の機能ブロック図である。

【図 10】端末局の機能のうち基地局によって予測された到着時刻を受信し表示する機能に係わる部分の機能ブロック図である。

【図 11】移動局の動作を示すフローチャートである。

【図 12】基地局のうち移動局からの情報を受信し移動局の位置を把握する機能に係わる部分の動作を示すフローチャートである。

【図 13】端末局のうち到着時刻の予測を基地局へ要求する機能に係わる部分の動作を示すフローチャートである。

【図 14】基地局のうち端末局からの到着時刻予測の要求を受信して到着時刻予測を行いその結果を該端末局へ送信する機能に係わる部分の動作を示すフローチャートである。

【図 15】到着時刻予測部の動作を示すフローチャートである。

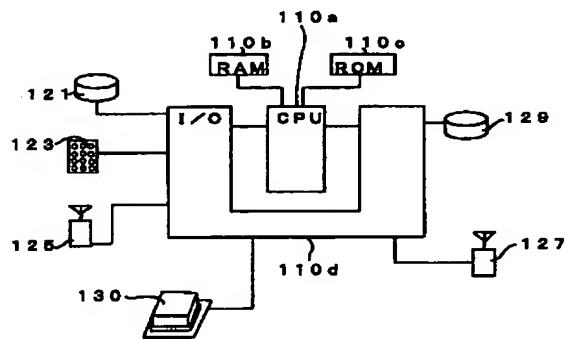
【図 16】端末局のうち基地局によって予測された到着時刻を受信し表示する機能に係わる部分の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

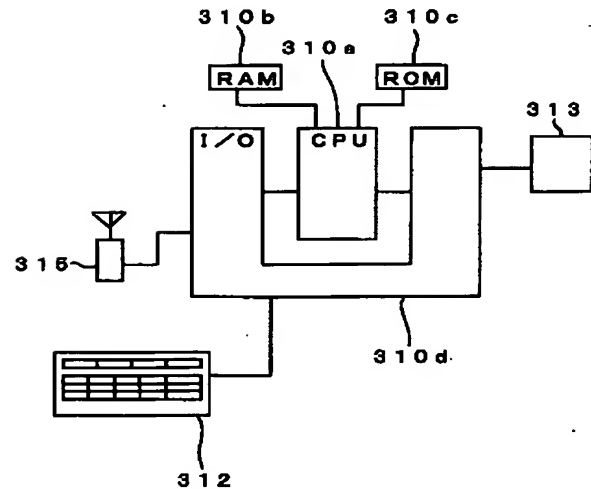
101	移動局
110a、310a、510a	CPU
110b、310b、510b	RAM
110c、310c、510c	ROM
110d、310d、510d	インターフェイス
121	時計
123	経路入力ボタン
125	通信装置
127	修正データ受信機
129	GPSレシーバ
130	スタート・ストップボタン
141	位置データ受付部
143	補正データ受付部
145	時刻受付部
147	経路データ受付部
149	速度算出部
151	方位検出部
153	位置補正部
155	発信命令部
157	データ生成部
159	移動局送信部
301	基地局
301a	基地局のうち移動局の位置を把握する機能に係わる部分
301b	基地局のうち到着時刻を予測する機能に係わる部分
312	キーボード
313	データサーバ
315	送受信装置
321	データ受付部
323	位置データ変換部
325	位置データ補正部
327	データ記憶部

43	44
3 2 9 地図記憶部	3 9 5 位置データが示す位置
3 3 1 バス停通過判定部	3 9 7 上流側の直近のバス停
3 3 3 バス停通過時刻割付部	3 9 6、3 9 8、3 9 9 バス停
3 3 5 バス停通過履歴データ生成部	5 0 1 端末局
3 3 7 通過履歴記憶部	5 0 1 a 端末局のうち主として到着時刻の予測
3 6 1 要求データ受付部	を基地局へ要求する部分
3 6 3 路線・バス停データチェック部	5 0 1 b 端末局のうち主として基地局によって
3 6 5 路線・バス停データ記憶部	予測された到着時刻を受信し表示する部分
3 6 7 指定バス停・到着予定バスチェック部	5 2 3 プッシュボタン
3 6 9 到着時刻予測部	10 5 2 5 送受信装置
3 7 1 予測送信部	5 2 7 表示画面
3 8 1 方法受付部	5 3 1 路線情報受付部
3 8 3 必要時間決定部	5 3 3 希望バス停受付部
3 8 5 バス停通過時刻抽出部	5 3 5 乗車時間受付部
3 8 7 係数考慮部	5 3 7 時刻発生部
3 8 9 到着時刻算出部	5 3 9 データ生成部
3 9 1 予定時刻出力部	5 4 1 端末送信部
3 9 3 所要時間記憶部	5 5 1 情報受付部
3 9 2 バス	5 5 3 画面出力部
3 9 4 所定経路	20

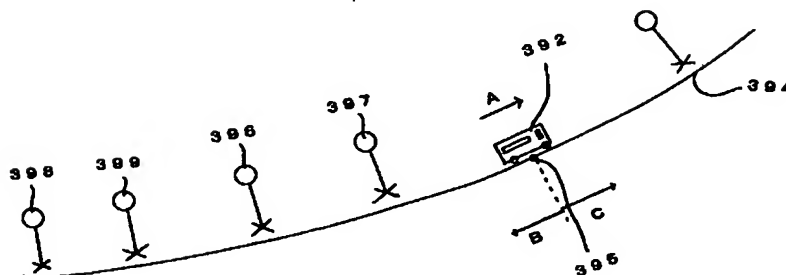
【図 1】



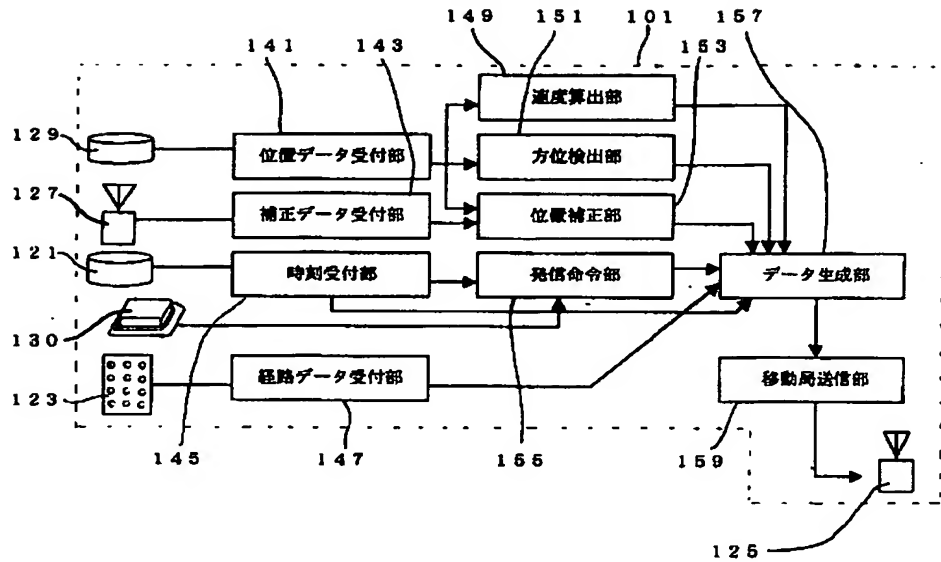
【図 3】



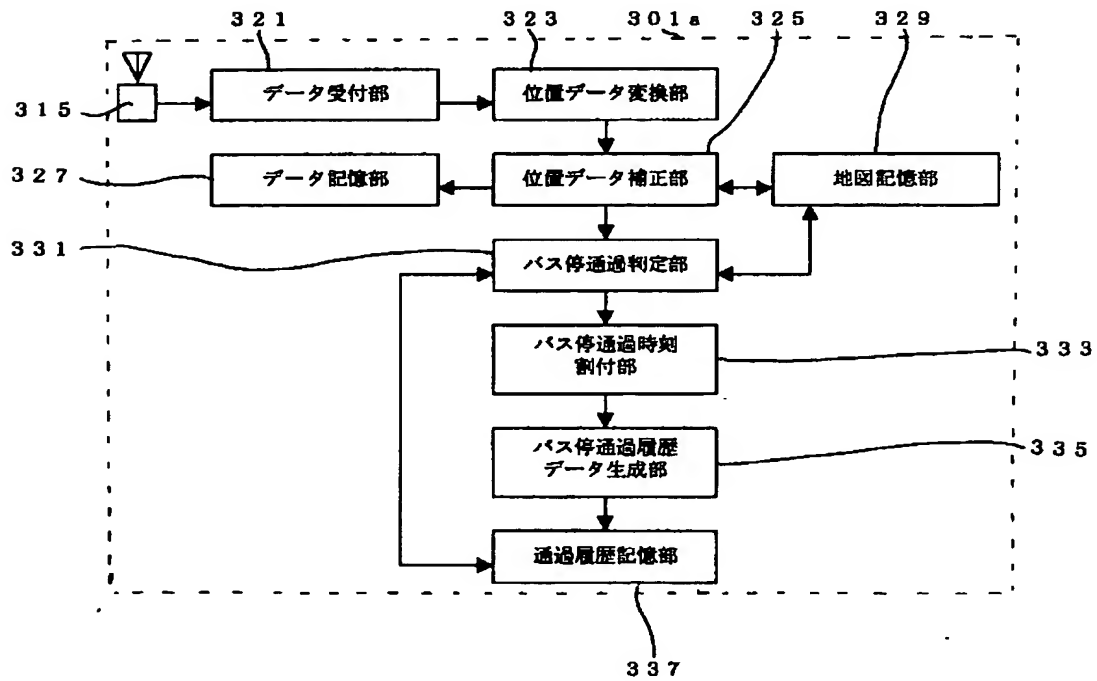
【図 5】



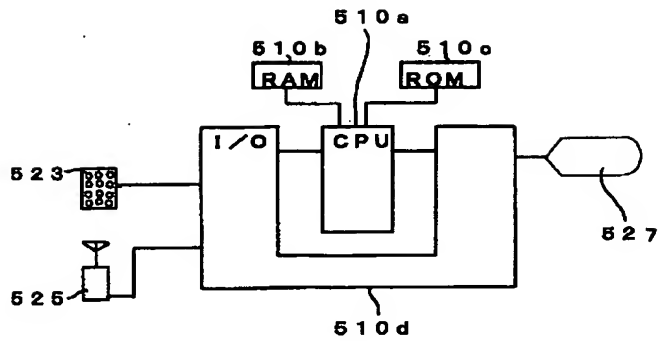
【図 2】



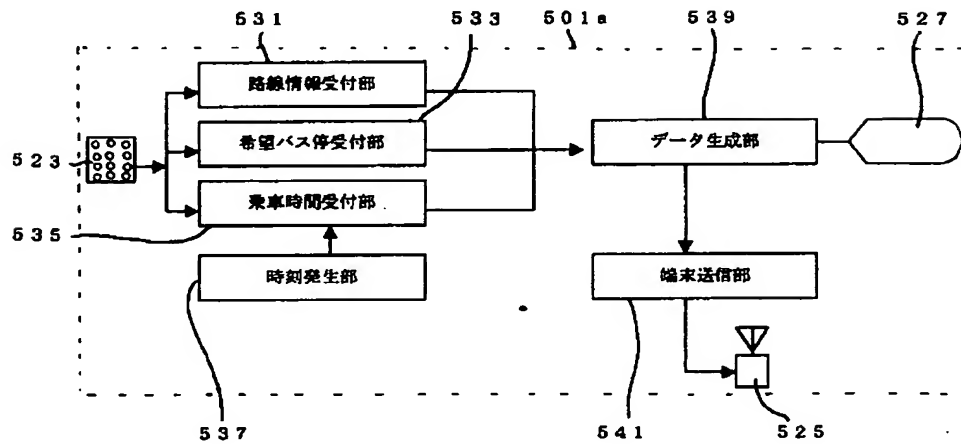
【図 4】



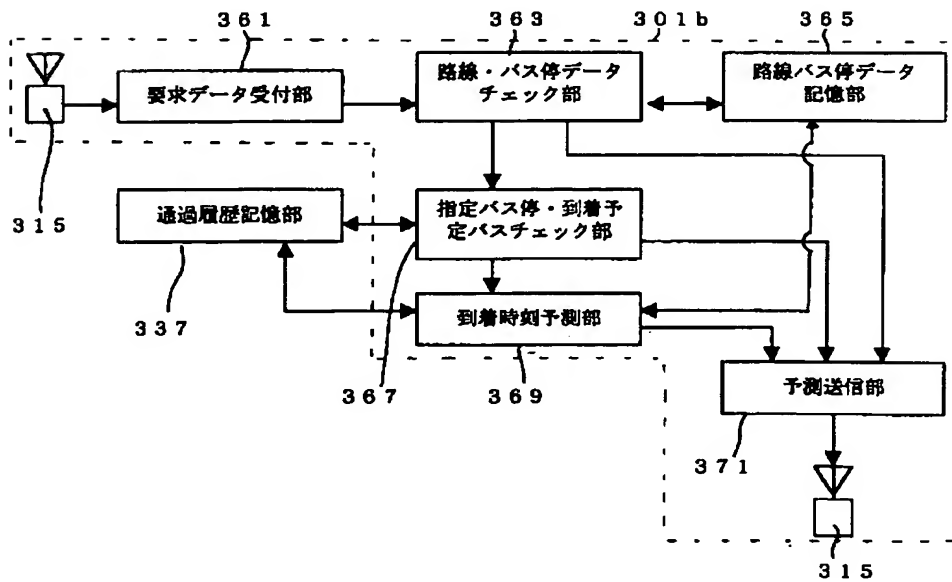
【図 6】



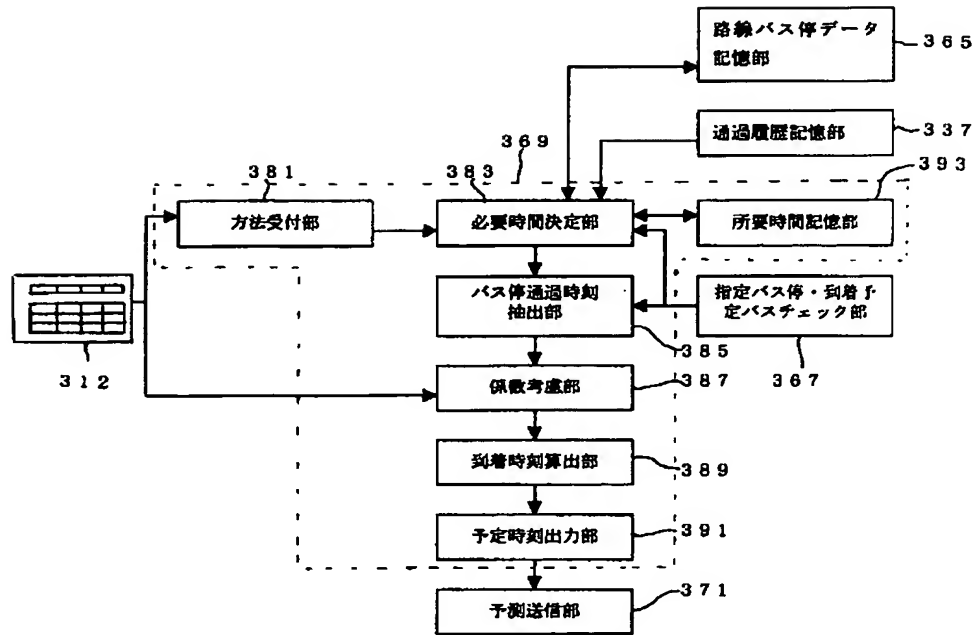
【図 7】



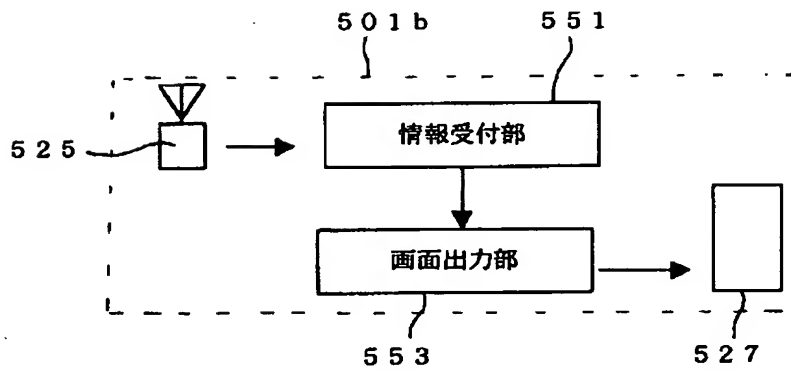
【図 8】



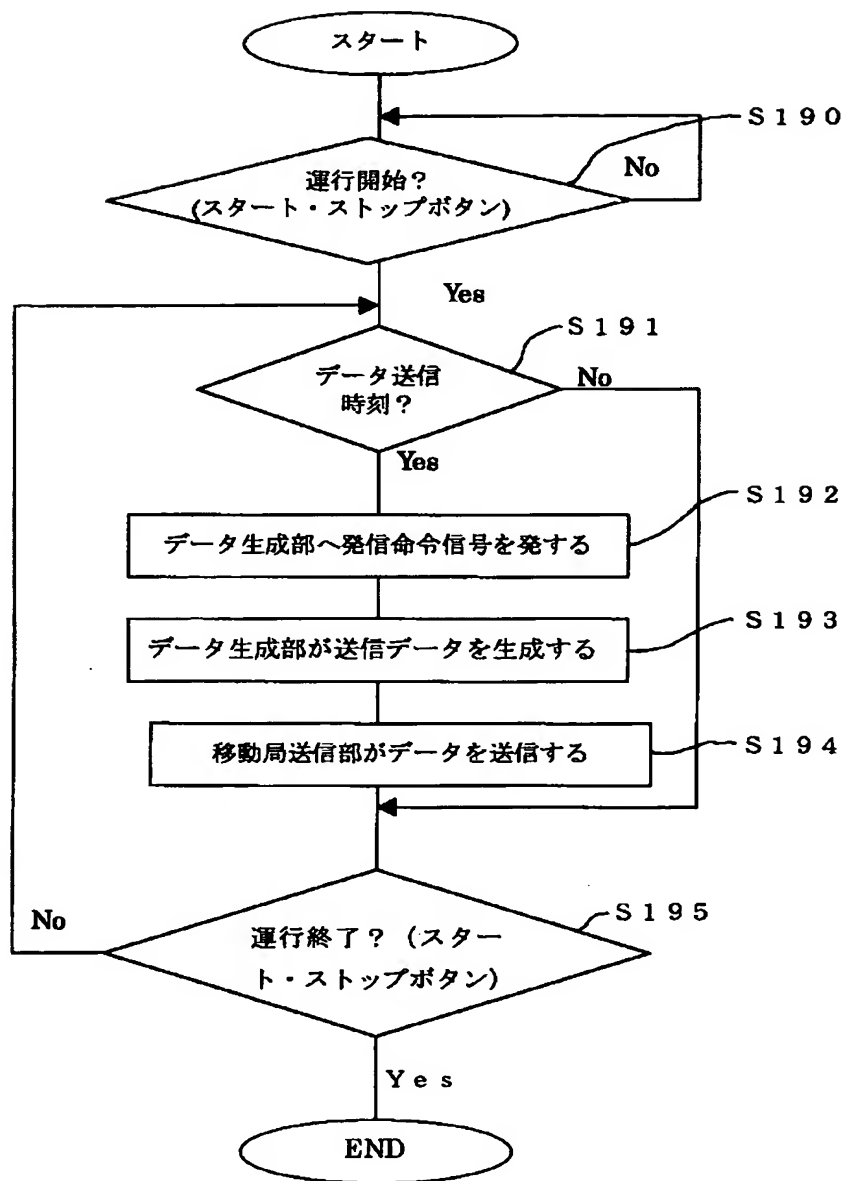
【図 9】



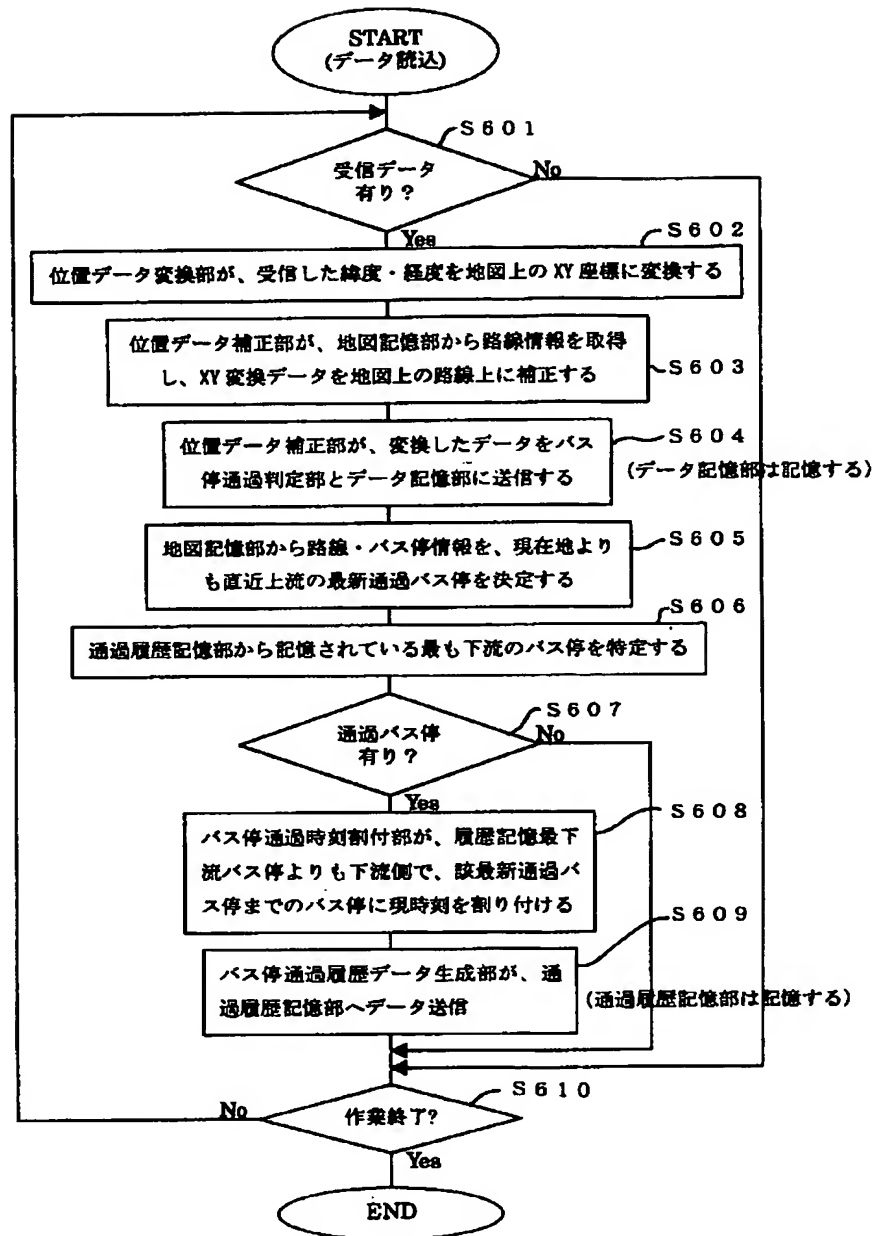
【図 10】



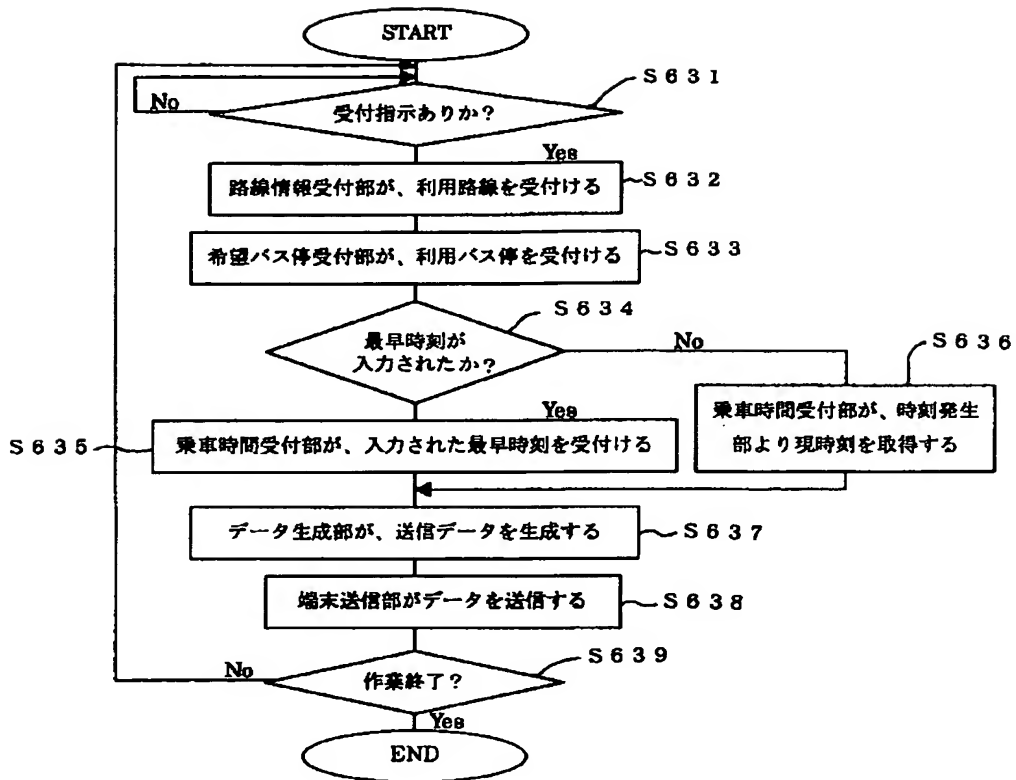
【図 11】



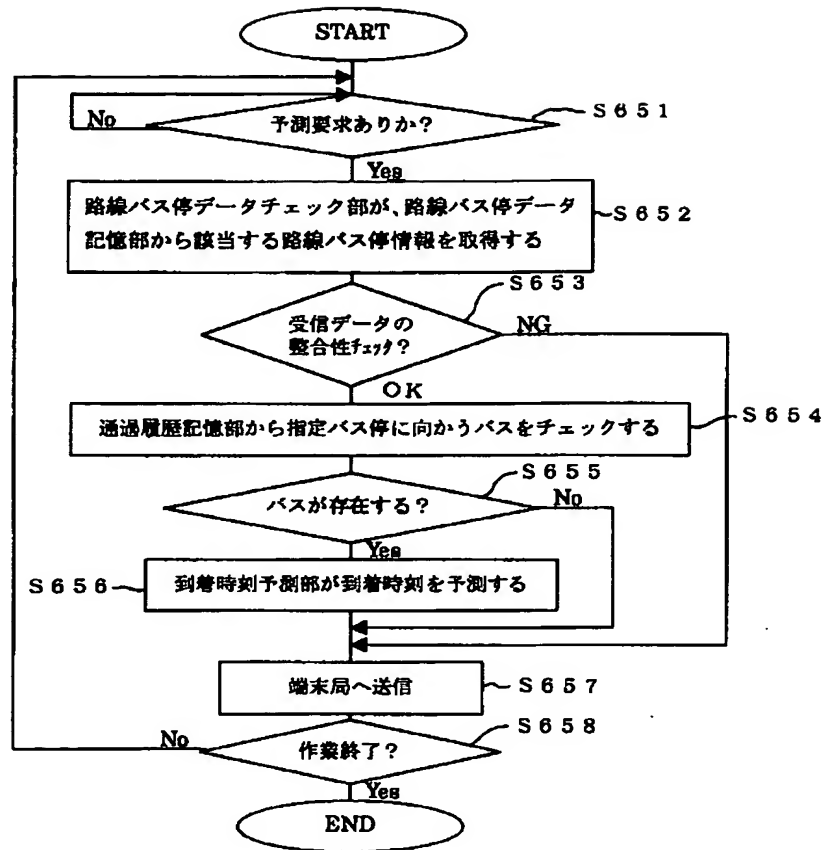
【図 12】



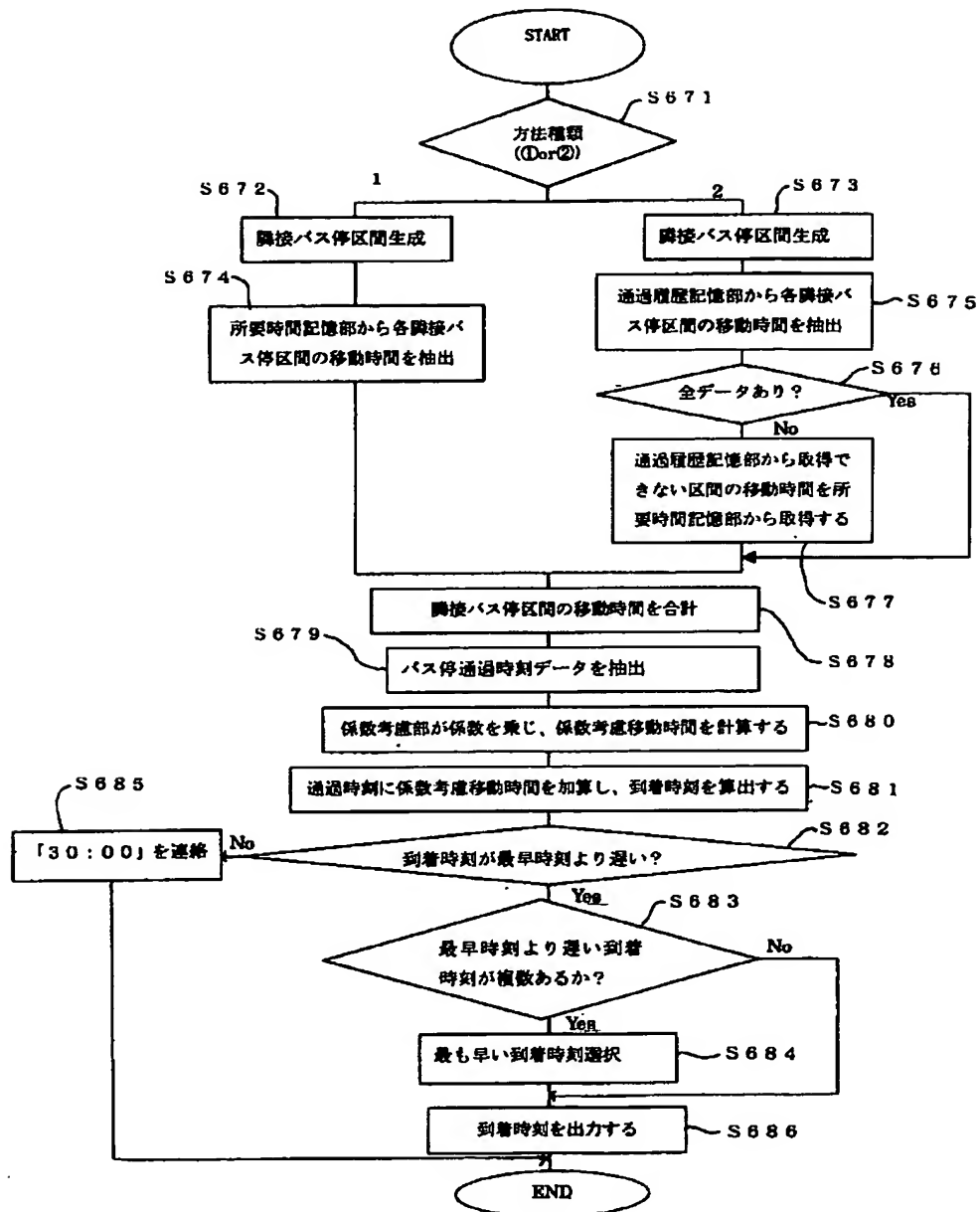
【図 13】



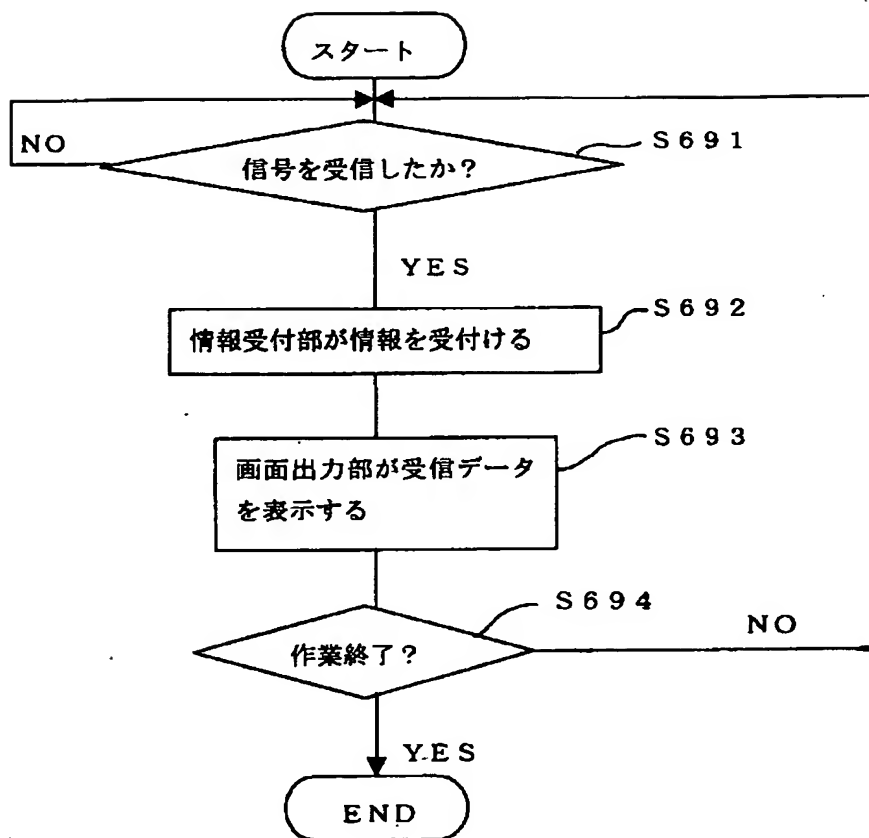
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 大寺 伸幸
岡山県岡山市鹿田町2丁目4番36号 建設
省中国地方建設局岡山国道工事事務所内

(72)発明者 小川 文章
岡山県岡山市鹿田町2丁目4番36号 建設
省中国地方建設局岡山国道工事事務所内

(72)発明者 高木 繁
岡山県岡山市鹿田町2丁目4番36号 建設
省中国地方建設局岡山国道工事事務所内

(72)発明者 近藤 正浩
岡山県岡山市豊成2丁目7番16号 株式会
社リオスコーポレーション内

(72)発明者 鶴見 知久
岡山県岡山市豊成2丁目7番16号 株式会
社リオスコーポレーション内

(72)発明者 倉方 敬
岡山県岡山市豊成2丁目7番16号 株式会
社リオスコーポレーション内

(72)発明者 市川 徹
岡山県岡山市豊成2丁目7番16号 株式会
社リオスコーポレーション内

Fターム(参考) 5H161 AA01 AA03 GG03 GG12 GG17
GG21
5H180 AA16 AA24 BB05 BB15 EE01
EE02 FF05